

esec

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE COIMBRA

Departamento de Educação

Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico

**O Jardim da Sra. Spitzer: trampolim de um cenário
interdisciplinar de ativação de conhecimentos,
relação entre perímetro e área e motivação em alunos
do 2.º ano do 1.º CEB**

Tatiana Rute Dos Santos Ferreira

Coimbra, 2020

esec

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE COIMBRA

Tatiana Rute Dos Santos Ferreira

**O Jardim da Sra. Spitzer: trampolim de um cenário
interdisciplinar de ativação de conhecimentos, relação entre
perímetro e área e motivação em alunos do 2.º ano do 1.º
CEB**

Relatório Final de Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do
Ensino Básico, apresentada ao Departamento de Educação da Escola Superior de
Educação de Coimbra para obtenção do grau de Mestre

Constituição do júri

Presidente: Prof. Doutora Maria Filomena Rodrigues Teixeira

Arguente: Prof. Doutora Joana Maria Bettencourt Pacheco de Castro

Orientador: Prof. Doutora Maria da Conceição Monteiro da Costa

abril, 2020

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço à minha orientadora, Professora Doutora Conceição Costa, pela paciência, disponibilidade, orientação e apoio que constantemente demonstrou e me ajudaram a ser cada dia melhor.

Aos/Às alunos/as da turma de Estágio, à Professora Titular dessa turma, ao grupo de Estagiárias, aos Assistentes Operacionais, e a toda a Comunidade Educativa, com quem tive o privilégio de trabalhar e me ajudaram a crescer enquanto profissional.

À Escola Superior de Educação de Coimbra e ao Professor Supervisor do Estágio que me proporcionaram aprendizagens ricas e significativas para a minha vida profissional e pessoal.

Ao meu grupo de amigas da ESEC, Cátia Rosa, Patrícia Dionísio, Ana Silva, Lara Moreira, Joana Costa e Mariana Luís, a quem agradeço a amizade, as conversas e o carinho que sempre demonstraram. Obrigada por terem tornado este percurso mais fácil e feliz.

Aos meus amigos de Miranda que sempre tiveram a paciência necessária e a capacidade para me dar alento nos momentos mais difíceis deste percurso, nunca me deixando desistir.

Aos meus pais, por acreditarem, incondicionalmente, nas minhas capacidades. Sem eles nunca teria sido possível ter chegado até aqui.

Ao meu irmão, pela paciência e pelas palavras certas nos momentos certos. Agradeço por ter sempre acreditado em mim e por me ajudar a ser cada vez melhor.

À minha cunhada pelo apoio incondicional e pela partilha de experiências profissionais que me têm dado a confiança necessária para continuar a percorrer este caminho.

Aos meus avós maternos, os quais acredito que estiveram sempre a olhar por mim orgulhando-se de todo este percurso.

A todos os que se cruzaram no meu caminho e contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

O Jardim da Sra. Spitzer: trampolim de um cenário interdisciplinar de ativação de conhecimentos, relação entre perímetro e área e motivação em alunos do 2.º ano do 1.º CEB

Resumo: O Relatório Final do Mestrado denominado “O Jardim da Sra. Spitzer: trampolim para um cenário interdisciplinar de ativação de conhecimentos, motivação e relação entre perímetro e área em alunos do 2.º ano do 1.º CEB” descreve um trabalho investigativo, de natureza qualitativa, com cunho descritivo e interpretativo cujas questões de pesquisa são: *Que oportunidades de aprendizagem o cenário interdisciplinar ofereceu?*; *Como é que os(as) alunos(as) estabelecem as primeiras relações entre perímetro e área?*; e *Qual o papel da Investigadora na orquestração das atividades dos/as alunos/as?*.

O Relatório Final apresenta, também, de forma sucinta, o Estágio em 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), no âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.ºCiclo do Ensino Básico.

Os resultados deste estudo apontam que o cenário “O Jardim da Senhora Spitzer” é um ambiente de aprendizagem sociocultural, de questionamento, integrador de diferentes domínios (Matemática, Estudo do Meio, Português e Expressão e Educação Plástica) e de Educação STEM, que possibilitou aos/às alunos/as a aprendizagem de diversos conceitos, competências e processos, destacando: estabelecer relações (multiplicativas; visuais-espaciais; perímetro e área), processos de pensamento (dedutivo e visual-espacial) e de interpretação.

Para finalizar este Relatório Final são feitas algumas considerações finais sobre as aprendizagens desenvolvidas pela Investigadora durante a implementação da investigação, as vivências efetuadas ao longo do Estágio em 1.º CEB e a elaboração deste Relatório Final.

Palavras-chave: Estágio em 1.º CEB, Perímetro e Área, Interdisciplinaridade Educação não formal, Orquestração.

Mrs. Spitzer's Garden: springboard for an interdisciplinary scenario of activating knowledge, relationship between perimeter and area and motivation in 2nd year students of the 1st CEB

Abstract: The Master's Final Report entitled “Mrs. Spitzer’s Garden: springboard for an interdisciplinary scenario of activation knowledges, motivation and relation between perimeter and area with 2nd grade student” describes an investigative work, of a qualitative nature, with a descriptive and interpretive nature whose research questions are: *What learning opportunities did the interdisciplinary scenario offer?; How do the students establish the first relations between perimeter and area?; and What is the teacher's role in orchestrating student activities?.*

The Final Report also presents, briefly, the Internship in the 1st Cycle of Basic Education (CEB), within the scope of the Master in Preschool Education and Teaching of the 1st Cycle of Basic Education.

The results of this study indicate that the scenario “Mrs. Spitzer’s Garden” is an environment of socio-cultural learning, questioning, integrating different domains (Mathematics, Study of the Environment, Portuguese and Expression and Plastic Education) and STEM Education, which enabled students learn various concepts, skills and processes, highlighting: establishing relationships (multiplicative; visual-spatial; perimeter and area), thought processes (deductive and visual-spatial) and interpretation.

To finalize this Final Report some final considerations are made about the learnings developed by the Researcher during the implementation of the research, the experiences made during the Stage in 1st CEB and the preparation of this Final Report.

Keywords: Internship in 1st CEB, Perimeter and Area, Interdisciplinarity, Non-Formal Education, Orchestration

Sumário

INTRODUÇÃO	1
PARTE I – CARATERIZAÇÃO E ANÁLISE REFLEXIVA DO CONTEXTO E PROCESSO DE ESTÁGIO EM 1.º CEB	5
CAPÍTULO I – CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO E PROCESSO DE ESTÁGIO	7
I. Caracterização do Contexto e Processo de Estágio em 1.ºCEB	9
I.1. Contexto de Estágio.....	9
I.2. Turma de Estágio.....	11
I.3. O Processo de Estágio	12
CAPÍTULO II – ANÁLISE REFLEXIVA DO CONTEXTO E PROCESSO DE ESTÁGIO EM 1.ºCEB	23
PARTE II – COMPONENTE INVESTIGATIVA	29
CAPÍTULO III – RELEVÂNCIA DO ESTUDO	31
CAPÍTULO IV - REVISÃO DA LITERATURA	35
IV. 1. A educação em Matemática.....	37
IV. 2. A educação em Ciências no 1.º CEB	48
IV.3. A Interdisciplinaridade	53
IV.4. A aprendizagem por questionamento	60
IV.5. A orquestração.....	61
IV.6. Os programas de Matemática, Português, Estudo do Meio e Expressão e Educação Plástica	66
CAPÍTULO V – METODOLOGIA	71
CAPITULO VI - ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS	77
Sequência de Ensino	79

CAPÍTULO VII – CONCLUSÕES.....	113
CAPÍTULO VIII - CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121
Anexos.....	131

Lista de Abreviaturas

AEC – Atividade Extracurricular

CEB – Ciclo do Ensino Básico

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

EB – Ensino Básico

ESEC – Escola Superior de Educação de Coimbra

GCR – Grupo Colaborativo de Reflexão

GO – Grupo de Observação

MEPEE1CEB – Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.ºCiclo do Ensino Básico

NEE – Necessidades Educativas Especiais

PEA – Perturbação do Espectro de Autismo

PHDA - Perturbação de Hiperatividade com Défice de Atenção

STEAM - Science, Technology, Engineering, *Arts*, and Mathematics

STEM - Science, Technology, Engineering & Mathematics

UEE – Unidade de Ensino Estruturado

Lista de Figuras

Figura 1 – Uma perspetiva da sala de aula.....	11
Figura 2 – Alunos/as a cortarem frutas para a salada de frutas.....	17
Figura 3 – Alunos/as a semear e plantar.	18
Figura 4 – Alunos/as a responderem às questões do Quizz.	19
Figura 5 – Alunos/as a participarem na dramatização da história.	20
Figura 6 – Alunos/as a visitarem as cercas dos animais.	21
Figura 7 – Alunos/as a fazerem sementeiras na “maternidade”.....	21
Figura 8 – Alunos/as a fazerem plantações na horta.....	22
Figura 9 - Sr. Merrick a dar sementes à Sra. Spitzer.	80
Figura 10 - Sala da Sra. Spitzer no final do ano letivo	81
Figura 11 – Pragas a atacar o jardim da Sra. Spitzer.	84
Figura 12 – Sra. Spitzer a observar as sementes.	85
Figura 13 - Alunos/as A7, A4 e A13 a explicar as estratégias utilizadas	97
Figura 14 – Aluno A6 e aluna A12 a explicarem as estratégias utilizadas.	98
Figura 15 – Alunas A2 e A9 a explicarem a estratégia utilizada para construir o canteiro com as dimensões 5x3.....	98
Figura 16 – Aluna A17 e aluno A20 a explicarem as estratégias utilizadas para as construções dos canteiros com as dimensões 5x3 e 7x1, respetivamente.....	99
Figura 17 - Aluna A18 e aluno A19 a explicar as estratégias utilizadas para construir os canteiros com dimensões 5x3 e 6x2, respetivamente.	99
Figura 18 – Sra. Spitzer sentada à secretária.....	161
Figura 19 – Sala da Sra. Spitzer no início do ano letivo.	163
Figura 20 – Sr. Merrick a dar sementes à Sra. Spitzer.....	164
Figura 21 – Sra. Spitzer a preparar-se para ir cultivar o jardim.	165
Figura 22 – Sra. Spitzer a semear no jardim.	166
Figura 23 – Sra. Spitzer a regar as sementes que semeou.....	167
Figura 24 – Sra. Spitzer a observar as sementes.	167
Figura 25 – pragas no jardim da Sra. Spitzer.	168
Figura 26 – Sra. Spitzer a observar as plantas de perto.	169
Figura 27 – Ervas daninhas a crescer no caminho.	170

Figura 28 – Jardim da Sra. Spitzer depois de cultivado.	171
Figura 29 – Planta do jardim a crescer.	172
Figura 30 – Sala da Sra. Spitzer no final do ano letivo.	172
Figura 31 – última página Da história.	173
Figura 32 – Pragas a atacar o Jardim da Sra. Spitzer.	183
Figura 33 – canteiros construídos pelo Grupo A.	198
Figura 34 – Elementos do Grupo B a construir o jardim 5x3.	201
Figura 35 – Elementos do Grupo C a construírem os jardins.	205
Figura 36 – 3 grupos de 16 paus e o canteiro 5x3 construído.	209
Figura 37 – Alunos/as a construírem um canteiro, utilizando paus à medida que iam necessitando (estratégia por tentativas).	214
Figura 38 – Grupo A a explicar a pavimentação de um dos jardins.	218
Figura 39 – Elementos do Grupo B utilizando a pavimentação para descobrir a área.	218
Figura 40 -Elementos do Grupo B, utilizando diferentes estratégias para descobrir a área.	218
Figura 41 – Elemento do Grupo C a pavimentar o jardim 6x2.	218
Figura 42 - Elementos do Grupo C a pavimentar o jardim 4x4.	218
Figura 43 – Elementos do Grupo D, a utilizar uma estratégia diferente (usando riscos para evidenciar linhas e colunas).	218
Figura 44 – Elementos do Grupo E a pavimentar o jardim 5x3.	218
Figura 45 – Tabela Preenchida pelo Grupo B	218
Figura 46 – Tabela Preenchida pelo Grupo A.	218
Figura 47 – Tabela Preenchida Pelo Grupo D.	218
Figura 48 – Tabela Preenchida pelo Grupo C	218
Figura 49 – Tabela Preenchida pelo Grupo E	218
Figura 50 – Ilustração produzida pela aluna A9	218
Figura 51 – Ilustração Produzida pelo aluno A8.	218
Figura 52 - Ilustração Produzida pelo aluno A6	218
Figura 53 - Ilustração Produzida pelo aluno A5	218
Figura 54 - Ilustração Produzida pelo aluno A16	218
Figura 55 - Ilustração Produzida pelo aluno A19	218

Figura 56 - Ilustração Produzida pela aluna A11	218
Figura 57 - Ilustração Produzida pelo aluno A7	218
Figura 58 - Ilustração Produzida pela aluna A22.....	218
Figura 59 - Ilustração Produzida pela aluna A13.....	218
Figura 60 - Ilustração Produzida pelo aluno A15	218
Figura 61 - Ilustração Produzida pelo aluno A20	218
Figura 62 - Ilustração Produzida pela aluna A17.....	218
Figura 63 - Ilustração Produzida pela aluna A3.....	218
Figura 64 - Ilustração Produzida pela aluna A1	218
Figura 65 - Ilustração Produzida pela aluna A2.....	218
Figura 66 - Ilustração Produzida pela aluna A12.....	218
Figura 67 - Ilustração Produzida pelo aluno A23	218
Figura 68 - Ilustração Produzida pelo aluno A10	218
Figura 69 - Ilustração Produzida pela aluna A21	218
Figura 70 - Ilustração Produzida pela aluna A18.....	218
Figura 71 - Ilustração Produzida pelo aluno A24	218
Figura 72 - Ilustração Produzida pela aluna A14.....	218
Figura 73 - Ilustração Produzida pelo aluno A4	218

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Níveis para o ensino da medida - comprimento e área.	40
Tabela 2 – Capacidades relacionadas com a visualização espacial.	46
Tabela 3 - Tipos de questões colocadas pelo professor	62
Tabela 4 – Programas de Matemática, Português, Estudo do Meio e Expressão e Educação Plástica.....	66
Tabela 5 – Trajetórias de Aprendizagem para o tópico da medida (comprimento e área) para alunos de 7 e 8 anos.....	141
Tabela 6 – Planificação das sessões da Sequência de Ensino.	147
Tabela 7 – Notas de Campo 3.ª Sessão da Sequência de Ensino.	217

Lista de Esquemas

Esquema 1 - Medição como noção generalizada aplicada a diferentes tópicos.....	38
Esquema 2 – Fases da metodologia.....	74

INTRODUÇÃO

Introdução

O presente Relatório Final surge no âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (MEPEE1.ºCEB) da Escola Superior de Educação de Coimbra (ESEC), que decorreu entre os anos letivos 2016 a 2018. Durante o Mestrado, a Estagiária teve oportunidade de estagiar nos seguintes contextos: creche, pré-escolar e 1.º CEB. O Relatório Final, apenas descreverá o processo de Estágio em 1.º CEB, contexto no qual decorreu um estudo investigativo.

O Relatório Final divide-se em duas partes: a primeira parte, capítulos I e II, contém uma caracterização e análise reflexiva, sucintas, do contexto e processo de Estágio em 1.º CEB. A segunda parte, capítulos III, IV, V, VI, VII e VIII, diz respeito à componente investigativa realizada. O **Capítulo III** refere a relevância do estudo; o **Capítulo IV** expõe a revisão da literatura que sustenta a investigação; o **Capítulo V** diz respeito à metodologia do Estudo; o **Capítulo VI** trata a recolha e análise dos respetivos dados; o **Capítulo VII** refere-se às conclusões do Estudo; e por fim, o **Capítulo VIII** expõe considerações finais sobre o Relatório Final.

Este Relatório Final tem subjacente a seguinte ideia, *a integração de saberes entre programas educacionais* (Kiray, 2012).

**PARTE I – CARATERIZAÇÃO E ANÁLISE REFLEXIVA DO
CONTEXTO E PROCESSO DE ESTÁGIO EM 1.º CEB**

CAPÍTULO I – CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO E PROCESSO DE ESTÁGIO

I. Caracterização do Contexto e Processo de Estágio em 1.ºCEB

I.1. Contexto de Estágio

O Estágio em 1.º CEB foi realizado numa escola pública do distrito de Coimbra a qual pertencia a um Mega Agrupamento que integrava nove Instituições: quatro jardins-de-infância; uma escola do 1º CEB com jardim-de-infância; duas escolas do 1.º CEB; uma escola de 1.º e 2.º CEB, e uma escola secundária com 3.º CEB.

A Instituição na qual decorreu o Estágio (Escola Básica do 1.º e 2.º CEB) apresentava uma população de 491 alunos/as, dos quais 253 frequentavam o 1.º ciclo do Ensino Básico. O corpo docente da Instituição era constituído por 51 professores/as do: 1.º ciclo (12); 2.º ciclo (27); Apoio Educativo (3); Inglês (1); Atividades Extracurriculares, AEC's, (8). O pessoal técnico de apoio à ação educativa contava com 26 funcionários/as.

As atividades letivas, no horário da manhã, desenrolavam-se entre as 8h30 e as 12h e, no horário da tarde, entre as 13h30 e as 17h30, estando já inseridas as AEC's.

O espaço físico da escola, onde decorreu o Estágio, envolvia quatro pavilhões (Blocos A, B, C e D), sendo B, C e D constituídos por 2 andares e A constituído apenas por um andar; um pavilhão desportivo coberto e 3 campos desportivos ao ar livre (um deles com relvado sintético). Nos Blocos A e C funcionavam as unidades administrativas; sala de professores; salas de reuniões; biblioteca; reprografia; sala de alunos; refeitório, bar e papelaria. Nos Blocos B e D, situavam-se as salas de aula, funcionando no 1.º andar as referentes ao primeiro ciclo e no rés-do-chão as referentes ao 2.º ciclo. Além disso, estavam equitativamente distribuídas por estes blocos, 2 salas de informática e duas unidades de apoio ao autismo, designadas por “Unidades de Ensino Estruturado”.

Relativamente aos recursos físicos de cada sala de aula da Instituição, podemos indicar: um computador, um projetor e um quadro interativo. Contudo, no decorrer do Estágio, foi possível observar que o material nem sempre estava apto a funcionar.

Na biblioteca da Instituição os/as alunos/as podiam encontrar uma variedade de livros de diferentes áreas; jornais; revistas; jogos de mesa (*puzzles*, jogos de tabuleiro, entre outros) e computadores. Era um local onde podiam fazer trabalhos de casa e de grupo, utilizar os computadores para fazer pesquisas e participar em exposições temáticas propostas pela biblioteca, por exemplo, *Halloween*, Natal e Carnaval. A cada turma do 1.º CEB tinha sido definido um horário para usufruir da biblioteca. A turma utilizava-a, por exemplo, quando a sala de aula não permitia efetuar determinadas atividades, tais como, as sessões semanais de relaxamento¹.

No pavilhão desportivo coberto, os/as alunos/as tinham acesso a diferentes tipos de materiais (bolas, pinos, cordas, arcos...) que utilizavam, semanalmente, na AEC² de desporto. No entanto, sempre que necessário, os/as docentes das outras áreas curriculares tinham oportunidade de requisitar este tipo material para as suas aulas.

As mesas da sala de aula, onde decorreu o Estágio, encontravam-se organizadas num esquema de 4 linhas e 3 colunas, sendo cada mesa utilizada por um par de alunos/as. Esta disposição facilitava a circulação da Estagiária entre as mesas, sendo possível acompanhar o trabalho desenvolvido pelos/as alunos/as. Aquela disposição apresentava desvantagens relacionadas, sobretudo, com a visibilidade, tornando-se difícil para os/as alunos/as sentados no fundo da sala verem o quadro preto ou o quadro interativo.

A disposição da sala de aula não estava pensada para a realização de atividades específicas, tais como, artes plásticas, música e relaxamento.

¹ As sessões de relaxamento eram uma oferta disponibilizada pela escola através de uma parceria entre uma das Instituições da Vila onde se situava a escola. As sessões eram dinamizadas por uma terapeuta e consistiam em exercícios que permitiam explorar as emoções e as sensações dos/as alunos/as.

² A Escola dispunha de um conjunto de AEC's que se distribuíam pelos diferentes níveis escolares.



Figura 1 – Uma perspetiva da sala de aula.

1.2. Turma de Estágio

O Estágio foi realizado numa turma de 25 alunos/as do 2.º ano do EB, dos quais 14 eram do sexo feminino e 11 do sexo masculino. A maioria dos/as alunos/as completou os 7 anos em 2017 e apenas um dos alunos era um ano mais velho. Todos/as tinham frequentado os jardins-de-infância pertencentes ao mega agrupamento atrás referido. A taxa de retenção dos/as alunos/as era muito reduzida, tendo apenas um dos alunos ficado retido no 1.º ano do EB.

Todos/as os/as alunos/as participavam nas AEC, disponibilizadas pela escola, com a exceção de 3 alunos/as que não participavam na AEC de música devido à incompatibilidade de horários com outras atividades nas quais participavam fora da escola. A turma dispunha de AEC de música, desporto e oficina de artes.

Alguns alunos/as da turma apresentavam dificuldades de aprendizagem: um aluno estava sinalizado com défice do Português (ao nível da escrita); três alunos/as com Perturbação de Hiperatividade com Défice de Atenção (PHDA)³ (um dos quais se

³ Perturbação de Hiperatividade com Défice de Atenção (PHDA) caracteriza-se por um conjunto de alterações comportamentais; agitação motora, impulsividade e/ou desatenção. Geralmente, as crianças com esta perturbação apresentam uma grande dificuldade em ajustar o comportamento à situação ou tarefa específica (Moura, 2019).

encontrava no segundo ano, porém, a aprender conteúdos do primeiro ano); e uma aluna com necessidades educativas especiais diagnosticada com Perturbação do Espectro de Autismo (PEA)⁴. Esta aluna apresentava dificuldades na fala e, por isso, a sua comunicação era feita por gestos com os quais esta estava familiarizada. A aluna encontrava-se a maior parte do tempo com as profissionais da Unidade de Ensino Estruturado (UEE)⁵, participando apenas nas atividades de grande grupo (turma) nas componentes letivas de expressões plástica, musical e dramática; e nas sessões de relaxamento.

A turma participava, ainda, no Projeto Fénix⁶ que visa promover o sucesso educativo dos/as alunos/as. Este projeto tinha como principal objetivo diminuir a taxa de retenção nos diversos ciclos do Ensino Básico. Para o atingir pretendia-se desenvolver dinâmicas de ensino e de aprendizagem diversificadas e personalizadas.

1.3. O Processo de Estágio

O Processo de Estágio em 1.º CEB decorreu em dois dias por semana, de outubro de 2017 a junho de 2018, envolvendo três fases, designadamente: “Observação e integração do contexto de Estágio”; “concessão e implementação de aulas”; e “reflexão”. A fase de “Observação e integração do contexto de Estágio” ocorreu durante as primeiras três semanas do Estágio e teve como objetivos: observar o contexto educativo e as estratégias pedagógicas utilizadas pela Professora Titular da

⁴ As PEA são uma condição complexa do desenvolvimento com origem em perturbações do sistema nervoso central que afetam o normal desenvolvimento da criança. Os sintomas ocorrem nos primeiros três anos de vida e afetam três grandes domínios: social, comportamental e comunicacional (Copeland, 2018).

⁵ A UEE está inserida numa rede de Apoio à Inclusão de Alunos com Perturbações do Espectro do Autismo, criado pela Direção-Geral da Educação. Tem como objetivos promover a participação dos seus alunos nas atividades curriculares, desenvolver um modelo de ensino estruturado, proceder às adequações curriculares necessárias e assegurar a participação da comunidade educativa no processo de ensino e aprendizagem (Direção-Geral da Educação, s.d.).

⁶ Modelo que consiste na criação de Turmas Fénix - ninhos nos quais são temporariamente integrados os alunos que necessitam de um maior apoio para conseguir recuperar aprendizagens, permitindo um ensino mais individualizado, visando o respeito pelos diferentes ritmos de aprendizagem (Direção-Geral da Educação).

turma; e integrar a Estagiária nas dinâmicas da turma. A fase da “concessão e implementação de aulas” desenrolou-se ao longo de vinte e uma semanas, iniciando-se o processo de lecionação de aulas pela Estagiária e a observação de aulas de outras duas Estagiárias que pertenciam ao mesmo Grupo de Estágio. A fase de “reflexão” tinha como objetivo refletir sobre o processo de Estágio, antes, durante e após a implementação das aulas. A reflexão esteve presente ao longo de todo o Estágio, uma vez que existiu, semanalmente, um momento onde o grupo de Estágio (três Estagiárias e Professora Titular de turma), se reunia e refletia sobre os pontos fortes e as fragilidades na implementação das aulas e dificuldades evidenciadas pelos/as alunos/as. Nas aulas de Prática Educativa⁷, na ESEC, era também realizada, semanalmente, pelas três Estagiárias e pelo professor supervisor da ESEC, a reflexão sobre as sessões implementadas e sobre as modificações a introduzir, de forma a melhorar a aprendizagem dos/as alunos/as.

Durante o Processo de Estágio, foram desenvolvidas várias atividades, pelos/as alunos/as, que visaram, essencialmente, a aquisição de novos conhecimentos, bem como, a consolidação de outros. As atividades foram sempre planeadas com rigor, procurando ir ao encontro dos interesses dos/as alunos/as, ao seu nível de desenvolvimento e ao currículo do 1.º CEB. Por este motivo se acredita que a ação de planificar implica que o professor reconheça a forma como o pensamento e a aprendizagem dos alunos se relacionam com os objetivos de aprendizagem escolhidos. Quando o professor planifica deve, também, preocupar-se, sobretudo, em apresentar tarefas que promovam a aprendizagem efetiva dos/as alunos/as. (Serrazina & Oliveira, 2010)

As atividades planeadas no domínio do **Português** visaram os seguintes objetivos de aprendizagem: produzir um discurso oral com correção; falar de forma audível; utilizar progressivamente a entoação e o ritmo adequado; produzir discursos com diferentes finalidades tendo em conta a situação e o interlocutor; recontar e contar; ler pequenos textos narrativos, informativos e descritivos, poemas e banda desenhada; organizar a informação de um texto lido; relacionar diferentes informações contidas no texto; ler

⁷ Unidade Curricular (anual) inserida no plano de estudos do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º CEB da Escola Superior de Educação de Coimbra.

para antecipar textos literários; ouvir e ler obras de literatura para a infância e textos de tradição popular; desenvolver o conhecimento da ortografia; respeitar as regras de concordância entre o sujeito e a forma verbal; utilizar, com coerência, os tempos verbais; utilizar sinónimos e pronomes para evitar a repetição de nomes; cuidar da apresentação final do texto; escrever pequenos textos por proposta do professor ou por iniciativa própria; produzir discursos com diferentes finalidades, tendo em conta a situação e o interlocutor; dizer e escrever, em termos pessoais e criativos; contar pequenas histórias inventadas; identificar nomes; identificar verbos; identificar determinantes artigos definidos e indefinidos; identificar adjetivos; distinguir sinónimos de antónimos. No domínio da **Matemática** os objetivos de aprendizagem foram: representar dados por meio de gráficos de pontos e pictogramas em diferentes escalas; representar dados por meio de esquemas de contagem (tally charts); Representar dados por meio de tabelas de frequência absoluta e gráficos de barras em diferentes escalas; representar conjuntos através de diagramas de Venn e Carroll; representar conjuntos através da sua reunião e interseção; Reconhecer e representar formas geométricas (triângulos isósceles, equiláteros e escalenos); identificar figuras geométricas numa composição e efetuar composições geométricas; utilizar as frações $\frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \frac{1}{5}; \frac{1}{10}; \frac{1}{100}; \frac{1}{1000}$ para referir cada uma das partes de um todo dividindo, respetivamente, em duas, três, quatro, cinco, dez, cem e mil partes equivalentes; medir distâncias e comprimentos reconhecendo que fixada uma unidade de comprimento nem sempre é possível medir uma distância exatamente com um número natural e utilizar corretamente as expressões «mede mais/mede menos» um certo número de unidades; designar subunidades de comprimento resultantes da divisão de uma dada unidade de comprimento em duas, três, quatro, cinco, dez, cem e mil partes iguais, respetivamente, por «um meio», «um terço», «um quarto», «um quinto», «um décimo», «um centésimo» ou «um milésimo» da unidade; identificar o metro como unidade de comprimento padrão, o decímetro, o centímetro e o milímetro, respetivamente, como a décima, a centésima e a milésima parte do metro; identificar o perímetro de um polígono como a soma das medidas do comprimento dos lados, fixada uma dada unidade (standard ou não standard); medir áreas de figuras planas efetuando decomposições em partes geometricamente iguais tomadas como unidade

de área; comparar áreas de figuras utilizando as respetivas medidas, fixada uma mesma unidade de área; medir volumes e capacidades utilizando a transferência de líquidos; medir capacidades, fixando um recipiente como unidade de volume; efetuar medições de tempo utilizando instrumentos apropriados. No domínio do **Estudo do Meio** os objetivos de aprendizagem foram: conhecer e aplicar normas de higiene do corpo; reconhecer modificações do corpo; conhecer e aplicar normas de higiene alimentar; relacionar modos de vida e funções de alguns membros da comunidade; distinguir diferentes tipos de transportes utilizados na sua comunidade; conhecer outros tipos de transportes; observar e identificar os animais mais comuns existentes no ambiente próximo; identificar animais selvagens; identificar animais domésticos; reconhecer os diferentes ambientes os habitam os animais; reconhecer características externas de alguns animais; relacionar a propriedade dos materiais com a sua utilidade; identificar a origem dos materiais (natural/artificial). No domínio da **Expressão e Educação Plástica** os objetivos de aprendizagem: ilustrar de forma pessoal; explorar as possibilidades de diferentes materiais; fazer dobragens; modelar utilizando as mãos e utensílios; explorar e tirar partido da resistência e plasticidade dos materiais; fazer experiências de mistura de cores; pintar construções; pintar superfícies; explorar as possibilidades técnicas do lápis de cor, lápis de cera e canetas de feltro. No domínio da **Expressão e Educação Físico-Motora** objetivos de aprendizagem foram: fomentar o trabalho de equipa; estimular a coordenação motora; estimular a autonomia; combinar movimentos em todas as direções e sentidos definidos pela orientação corporal; lançar à distância com precisão.

A Educação Formal e os respetivos currículos para o 1.º CEB, foram quase sempre desenvolvidos em sala de aula, sendo tratados temas nas diferentes áreas do saber, como já foi mencionado. As diferentes aprendizagens foram muitas vezes mediadas por jogos (tais como, bingo, dominó das frações e baralho mágico das histórias), canções, histórias (tais como, Mrs. Spitzer's Garden e o Príncipe com Orelhas de Burro), e materiais didáticos (tais como, tangram e banda desenhada).

Os/As alunos/as tiveram oportunidade de lidar com Educação Não Formal quando fizeram as visitas de estudo a um Mercado e a uma Quinta. Estas visitas tiveram um carácter interdisciplinar, uma vez que possibilitaram a integrar e consolidar

conhecimentos das diferentes áreas do saber. A história Mrs. Spitzer's Garden (Pattou, 2007) foi um artefacto que mediou as aprendizagens dos alunos em educação formal e não formal.

Visita a um mercado

A visita de estudo ao *Mercado* (6 de novembro de 2017) foi promovida pela Escola onde decorreu o Estágio e estava inserida nos projetos “Eco-Escolas”⁸ e “Heróis da Fruta”⁹, nos quais a Escola participava.

Os/As alunos/as chegaram ao local da visita pelas 9h30 da manhã, acompanhados por: Professora Titular de Turma, duas Estagiárias e duas Auxiliares. Foram recebidos por uma responsável do Mercado e dois estagiários da Escola Superior Agrária de Coimbra, que os guiaram ao longo da manhã. Antes de dar início à visita, os guias dividiram a turma em dois grupos (1 grupo com 14 alunos/as e o outro com 11 alunos/as) que se mantiveram sempre. A visita estava organizada em três momentos, correspondendo a cada um deles uma determinada atividade: “Salada de frutas”; “semear e plantar” e “*Quiz*”. Inicialmente cada um dos grupos foi direcionado para uma atividade “salada de frutas” ou “semear e plantar”, trocando, posteriormente, entre si. Por fim, a atividade que ainda não tinha sido trabalhada (*Quiz*) foi realizada pelos dois grupos, ao mesmo tempo e no mesmo espaço.

⁸ Programa educativo internacional promovido pela Fundação para a Educação Ambiental (Foudation for Environmental Education-FEE) cuja secção portuguesa é a Associação Bandeira Azul da Europa (ABAE). Este programa pretende “encorajar o desenvolvimento de atividades, visando a melhoria do desempenho ambiental das escolas, contribuindo para a alteração de comportamentos e do impacto das preocupações ambientais nas diferentes gerações, reconhecendo e premiando o trabalho por elas desenvolvido.” (Direção-Geral da Educação, s.d.).

⁹ É uma marca registada e uma iniciativa da Associação Portuguesa contra a Obesidade Infantil (APCOI). Atualmente é o “maior programa gratuito de educação para a saúde em Portugal, concebido especificamente para motivar as crianças entre os 2 e os 10 anos a adotar e manter hábitos saudáveis na sua rotina diária, através de um modelo motivacional inovador desenhado para jardins-de-infância e escolas básicas do 1º ciclo, com os seguintes objetivos pedagógicos: incentivar as crianças a ingerirem fruta todos os dias, na escola e em casa; conhecer a importância dos alimentos saudáveis para a manutenção da saúde; encorajar as crianças a orgulharem-se de praticar um estilo de vida saudável; despertar a comunidade para os benefícios das pequenas mudanças nos hábitos diários.” (Associação Portuguesa Contra a Obesidade Infantil, s.d.).

Momento: “A salada de frutas”

Os/As alunos/as foram encaminhados para uma sala onde lhes foram sendo dadas frutas, já descascadas (kiwi; papaia; laranja, maçã e ananás), para eles/as as cortarem como quisessem. À medida que as frutas iam sendo fornecidas aos/às alunos/as, a guia ia dando algumas informações acerca dos frutos, tais como os seus valores nutricionais e benefícios para a saúde. No final desta tarefa, cada aluno recebeu uma taça com salada de fruta para que pudesse, posteriormente, comer na sua Escola.



Figura 2 – Alunos/as a cortarem frutas para a salada de frutas.

Momento: “Semear e Plantar”

Os/As alunos/as foram encaminhados para uma outra sala apetrechada com uma mesa que suportava um tabuleiro retangular com terra (canteiro), uma caixa com divisórias contendo sementes (ervilhas, favas, lentilhas e feijões), plantas (cebolinho e couves) e um borrifador com água, onde plantaram e semearam conforme a sua escolha. Esta tarefa foi acompanhada e supervisionada por um dos guias que apoiava os/as alunos/as nos processos de plantar e semear. No final da tarefa, cada aluno levou a sua semente

ou planta dentro de um copo de plástico para que pudesse continuar a tratar dela na Escola.



Figura 3 – Alunos/as a semear e plantar.

Momento: “Quizz”

O Quizz foi realizado, em simultâneo, com os 2 grupos que formaram duas equipas (A e B). Este jogo envolvia perguntas, relacionadas com a alimentação saudável, que iam sendo projetadas num ecrã, conforme mostra a figura 4. Para cada pergunta existiam quatro opções (A, B, C e D), das quais cada equipa deveria selecionar apenas uma, devendo a equipa estar toda de acordo. Para responder às questões foi fornecido ao grupo, no início do jogo, quatro placas de papel plastificado com as letras A, B, C e D (correspondentes a cada opção) as quais deveriam ser levantadas conforme a opção escolhida. O jogo abordava aspetos relacionados com a alimentação saudável, hábitos de alimentação, alimentos benéficos e alimentos prejudiciais à saúde. Exemplo de uma questão: “Quantos pacotes de açúcar contém uma garrafa de coca-cola de 33 cl?”. Este assunto já tinha sido tratado tanto em sala de aula como na atividade “salada de frutas”.



Figura 4 – Alunos/as a responderem às questões do Quizz.

Visita a uma Quinta

A visita de estudo à Quinta (24 de abril de 2018) estava inserida no plano anual de atividades da turma de Estágio, agendado desde o início do ano. A visita envolveu quatro momentos: “Dramatização da história: O Nabo Gigante”; “Visita às cercas dos animais”; “Sementeiras na maternidade” e “Plantar na horta”. Os/As alunos/as chegaram à Quinta pelas 9h30, acompanhados/as pela Professora Titular de turma, três Estagiárias e duas Auxiliares. Foram recebidos por duas responsáveis dessa quinta, as quais lhes deram as boas vindas e lhes indicaram o roteiro da visita.

1.º Momento: Dramatização da história “O Nabo Gigante”

No primeiro momento, os/as alunos/as foram encaminhados até ao parque de merendas (local com mesas e bancos em pedra e uma churrasqueira) onde participaram na dramatização da história “O Nabo Gigante” (Tolstoi, 2002)¹⁰. Uma das responsáveis foi a narradora da história, outra desempenhou o papel da velhinha, um dos alunos (selecionado pela Professora Titular de Turma) representou o papel do velhinho e os/as

¹⁰ Os/As alunos/as já tinham sido familiarizados com a história na sala de aula.

restantes alunos/as representaram os animais presentes na história (vaca, rato, porcos, gatos, galinhas, gansos e canários). No final da dramatização da história, os/as alunos/as comeram o lanche da manhã à sombra das árvores que cobriam as mesas.



Figura 5 – Alunos/as a participarem na dramatização da história.

2.º Momento: Visita às cercas dos animais

Num segundo momento, a turma passeou pela quinta visitando as cercas dos porcos, cabras, vacas e bois, oferecendo-lhes alimentos (frutas e vegetais) que lhes tinham sido disponibilizados pelas guias. Os/As alunos/as foram, também, convidados a entrar na cerca das cabras, tendo a oportunidade de brincar com um cabritinho bebé que apadrinharam e batizaram com o nome “Mico” (figura 6).

Depois desta visita, a turma foi dividida em dois grupos. Um dos grupos foi com uma das guias para a “maternidade” (nome dado às estufas onde são realizadas as sementeiras) e os/as restantes alunos/as foram com a outra guia fazer plantações na horta, trocando de tarefas no final. A passagem por estes dois locais permitiu que os/as alunos/as compreendessem e distinguíssem os processos de semear e plantar.



Figura 6 – Alunos/as a visitarem as cercas dos animais.

3.º Momento: Semear na “maternidade”

Na “maternidade” os/as alunos/as tiveram a oportunidade de fazer sementeiras de vários produtos (tomates, alhos, cebolinho, plantas e ervas aromáticas). Antes de iniciarem as sementeiras, a responsável explicou aos/às alunos/as para que servia a maternidade e o que era feito nela.

A figura 7, mostra a turma a semear, utilizando estruturas de plástico contendo 40 vasos. Primeiro, os/as alunos/as enchiam, totalmente, os vasos com terra. Depois, faziam um buraco, no centro do vaso, com o dedo e colocavam, nesse buraco, a semente, cobrindo-a com terra. Seguidamente, utilizavam um regador de crivo fino para regar as sementeiras.



Figura 7 – Alunos/as a fazerem sementeiras na “maternidade”.

4.º Momento: Plantar na horta

Na horta, os/as alunos/as foram recebidos pela Dona Alzira (caseira da quinta) e tiveram oportunidade de plantar tomateiros, curgetes, cebolinho e alhos. Antes de realizarem as plantações a Dona Alzira explicou à turma o processo de plantar e depois foi apoiando os/as alunos/as nas diferentes etapas. Primeiro, os/as alunos/as prepararam o solo, remexendo-o com um ancinho e utilizaram as mãos para remover ervas daninhas. Depois, cada aluno/a abriu uma cova com uma sachola e colocou nela a planta que lhe tinha sido dada, cobrindo a sua raiz com terra. Repetiram o processo anterior, tantas vezes quantas as plantas que lhes tinham sido dadas, distanciando-as, umas das outras, através de um pau com um determinado comprimento, que lhes tinha sido fornecido. Por fim, os/as alunos/as regaram as plantações por eles feitas. Posteriormente, as professoras estagiárias aproveitaram para colocar algumas questões aos/às alunos/as de modo a recuperar e consolidar conteúdos que já haviam sido lecionados e se relacionavam com a atividade desenvolvida.

Os dois últimos momentos permitiram aos/às alunos/as compreender, distinguir e experienciar os processos de semear e plantar, consolidando conhecimentos em ação que faziam parte da educação formal.



Figura 8 – Alunos/as a fazerem plantações na horta.

CAPÍTULO II – ANÁLISE REFLEXIVA DO CONTEXTO E PROCESSO DE ESTÁGIO EM 1.ºCEB

“Compreender o estágio curricular como um tempo destinado a um processo de ensino e de aprendizagem é reconhecer que, apesar da formação oferecida em sala de aula ser fundamental, só ela não é suficiente para formar e preparar os alunos para o pleno exercício da sua profissão. Faz-se necessária a inserção na realidade do cotidiano escolar para aprender com a prática dos profissionais da docência”. (Felício & Oliveira, 2008, p. 221)

A riqueza do contexto e situações pedagógicas nas quais se desenvolveu o Estágio em 1.ºCEB, o apoio e orientações dadas pelos/as Professores/as que o acompanharam e a excelente relação existente entre todos os seus intervenientes (Estagiárias, Professora Titular da turma, Alunos, Professor Supervisor da ESEC) foram fontes de aprendizagem e de reflexão constantes.

Assim, com o culminar desta etapa é fundamental refletir, criticamente, sobre todos os seus aspetos, quer positivos quer negativos, que, de alguma forma contribuíram para a minha formação profissional.

O Estágio esteve dividido em três fases, como já foi referido, correspondendo à *observação do contexto*, à *entrada progressiva nas práticas pedagógicas*, e à *reflexão*. Procurei sempre apresentar uma postura reflexiva e autocrítica em todas as suas fases, encarando o Estágio como um desafio constante, nunca perdendo de vista a dedicação e o profissionalismo.

Um aspeto que se torna indispensável falar, tendo estado constantemente presente ao longo do Estágio, foi os *momentos de educação não formal*, especialmente as “visitas de estudo”. Estas são uma estratégia que motiva os/as alunos a aprender, uma vez que constitui a saída do espaço escolar e podem ser consideradas componentes lúdicas que promovem situações de aprendizagens, favorecendo a aquisição de conhecimentos e dando utilidade ao que já aprenderam, já que este tipo de estratégias estabelecem uma relação entre teoria e prática (Monteiro, M., 1995). No decorrer do Estágio foram organizadas, pela Professora Titular da turma de Estágio, várias visitas de estudo, das quais dou principal destaque à visita a um Mercado e a uma Quinta. Estes momentos foram cruciais para a aprendizagem dos/as alunos/as, possibilitando-lhes, sobretudo, o cruzamento entre os conhecimentos prévios que detinham, não só do seu quotidiano,

como também dos que já tinham aprendido em contexto de sala de aula, bem como a novos conhecimentos.

Os aspetos menos positivos identificados nas práticas pedagógicas foram *a gestão do espaço e do tempo* em sala de aula. A *gestão do espaço* foi, em algumas situações, um aspeto que condicionou as intervenções que tinham sido preparadas para a sala de aula, sendo um obstáculo à realização de algumas tarefas/atividades. A sala era não só pequena, como também estava, frequentemente, muito desorganizada, havendo materiais, tais como, caixas, tampas, cartolinas, trabalhos, entre outros, espalhados. Ao nível da *gestão do tempo*, o principal obstáculo prendia-se com a organização do calendário pela Professora Titular da turma, que em resultado da sua postura de grande dinamismo, acabava, muitas vezes, por envolver a turma, no meu entender, em demasiados projetos, que aquando da sua elaboração e implementação acabavam por coincidir, frequentemente, com as atividades planeadas pelas Estagiárias. Por exemplo, surgiram visitas de estudo nos dias de Estágio, sem qualquer aviso prévio, o que impediu a realização das atividades já planeadas pelas Estagiárias, embora a visita à Quinta acabasse por ser uma mais valia para o estudo que estava a ser desenvolvido.

Como Estagiária, já me tinham sido proporcionados outros contextos para estagiar: Estágio em Creche e Estágio em Pré-escolar. Considero que todos eles se mostraram fulcrais para o meu desenvolvimento profissional, essencialmente, pela sua singularidade, dando lugar a novas aprendizagens, fundamentalmente, no domínio do conhecimento pedagógico do conteúdo a ensinar. Sinto, contudo, que tenho um longo caminho a percorrer, tendo muitas mais aprendizagens para me apropriar, saberes para construir e competências a desenvolver, no sentido do meu desenvolvimento profissional.

PARTE II – COMPONENTE INVESTIGATIVA

“O Jardim da Sra. Spitzer: trampolim de um cenário interdisciplinar de ativação de conhecimentos, relação entre perímetro e área e motivação em alunos do 2.º ano do 1.º CEB”

CAPÍTULO III – RELEVÂNCIA DO ESTUDO

A medição é um domínio importante da educação matemática que fornece aos/as alunos/as ferramentas para quantificar e controlar unidades físicas. Contudo, a pesquisa tem indicado que a compreensão dos/das alunos/as sobre a medição é mais fraca do que sobre os outros domínios matemáticos, em muitos países. O ensino da medição começa no primeiro ano da escola e o seu foco está na medição espacial (comprimento, área e volume). Este tópico envolve a coordenação da experiência dos/das alunos/as em duas dimensões: espaço contínuo e número discreto. (Smith, Males, & Gonulates, 2016)

Muitos/as alunos/as da escola elementar não aprendem bem a medição e a medida de área apresenta desafios particulares. A pesquisa tem mostrado que a compreensão das unidades de área, pelos/pelas alunos/as, desenvolve-se gradualmente quando estes trabalham ao coordenar propriedades conceptuais diferentes. Alguns/algumas alunos/as tentam adaptar as unidades de comprimento e/ou ferramentas à medida da área. (Smith, Males, & Gonulates, 2016). Os conceitos de área levam tempo e experiência para serem compreendidos. Quando os/as alunos/as encontram pela primeira vez a área, eles/elas, muitas vezes, acham difícil estruturar unidades quadradas em linhas e colunas e medir a área por pavimentação de figuras. Os/As alunos/as irão sobrepor unidades de área ou deixar espaços entre elas quando criam unidades que não são uniformes (Clements & Sarama, 2009).

A pesquisa tem mostrado, também, que os/as alunos/as da escola elementar falham, muitas vezes, ao distinguir área e perímetro como atributos diferentes de formas a duas dimensões. (Smith, Males, & Gonulates, 2016)

A aprendizagem baseada no jardim é encarada como uma estratégia pedagógica que utiliza o jardim como um recurso instrucional, isto é, uma ferramenta de ensino, e possibilita o desenvolvimento de conceitos em várias áreas, essencialmente, nas ciências, matemática, literatura, escrita e estudos sociais (Williams & Dixon, 2013).

As oportunidades do brincar e explorar, na educação dos primeiros anos, tem potencial para criar conceitos, questionar e desenvolver um sentido inicial de fenómenos. Ler livros de qualidade, para crianças, pode melhorar a imaginação, bem como encorajá-las a criar imagens mentais. Livros com imagens têm provado ser uma excelente

ferramenta para ensinar ciência e língua materna, em crianças nos primeiros anos de escolaridade, bem como encoraja-las a melhorar as suas capacidades de comunicação (Kalogiannakis, Nirgianaki, & Papadakis, 2018).

Iniciativas de educação STEAM (Science, Technology, Engineering, *Arts*, and Mathematics) podem ser introduzidas, através da literatura das crianças e de problemáticas de conceção de “engenharia” ligadas a essas histórias. As crianças serão não só capazes de aprender iniciativas STEAM, como também de se desenvolverem, enquanto usam o seu sentido natural de curiosidade, exploração experimentação, observação e pensamento crítico, ao lançarem-se nas atividades baseadas em conceção de engenharia (Dejarnette, 2018).

Na qualidade de Estagiária do MEPEE1.º CEB, influenciada pelo trabalho de Wickstrom, Nelson, & Chumbley (2015) sobre “como é que os alunos relacionam área e perímetro ao construírem jardins retangulares usando o mesmo perímetro de vedação para verem se e como isto afeta a área”; concebi e implementei um estudo de natureza qualitativa, descritiva e interpretativa, sustentado num contexto interdisciplinar, centrado em jardinagem e crescimento de plantas, com alunos do 2.ºano do 1.ºCEB. As questões de pesquisa foram:

1. *Que oportunidades de aprendizagem este contexto ofereceu?*
2. *Como é que os/as alunos/as estabeleceram as primeiras relações entre perímetro e área?*
3. *Qual o papel da Investigadora na orquestração das atividades dos/as alunos/as?*

CAPÍTULO IV - REVISÃO DA LITERATURA

IV. 1. A educação em Matemática

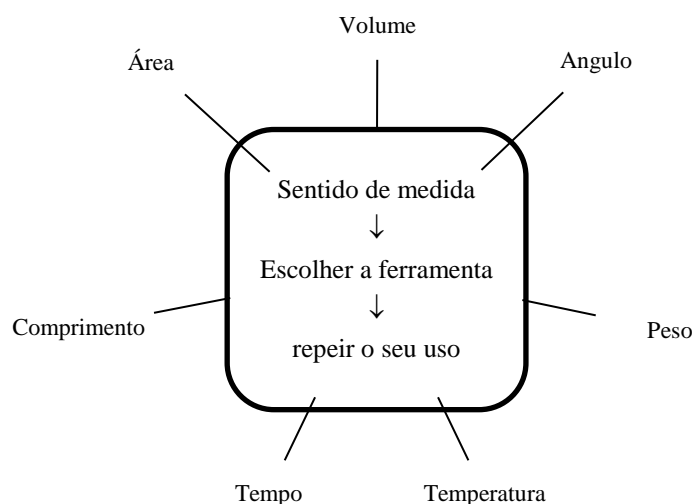
IV.1.1. A medida

A *medida* é uma atividade importante do dia-a-dia, que liga, matematicamente, geometria e números, contudo não é uma abordagem evidente nos primeiros anos ou mesmo mais tarde (Tzekaki & Papadopoulou, 2017). As crianças têm a sua própria compreensão acerca da medição que acontece, involuntariamente, no seu quotidiano. As crianças têm conhecimento de alguns dos atributos tais como, peso, comprimento e área, contudo não têm consciência deles nem como medi-los de forma exata (Haris & Ilma, 2011).

A *medida* é uma área importante da matemática que se relaciona com o mundo real, uma vez que utilizamos comprimentos, consistentemente, no nosso quotidiano. Além disso, a medida pode ajudar no desenvolvimento de outras áreas da matemática, incluindo raciocínio e lógica. Também pela sua natureza, a medida está ligada aos dois domínios mais críticos da primeira matemática, geometria e número (Clements & Sarama, 2009).

Medir de acordo com o *The Concise Oxford Dictionary* (citado em Mason et al, 1985; p.11) é “averiguar a extensão ou a quantidade (de uma coisa) por comparação com uma unidade fixada ou com um objeto de tamanho conhecido”. Esta definição envolve 3 ideias importantes: a extensão ou quantidade; a comparação; e a unidade fixada ou um objeto de tamanho conhecido. Averiguar a extensão ou a quantidade não é, necessariamente, direta, exige a integração de competências e conhecimentos diferentes e variados. A ideia de comparação é muito importante, contudo, é igualmente importante compreender que ferramentas não exatas e não fiáveis forçam a necessidade de fazer juízos sobre a adequação e eficiência da forma de comparação que está a ser feita. As crianças têm de ser ajudadas a aprender a fazer juízos sobre como medir. A escolha da unidade fixada, a forma como as unidades são combinadas e o sistema de unidades derivado, são o resultado de: conveniência, história e mudança.

Para compreender a medição é necessário compreender a função das unidades. Compreender o sistema de unidades é uma matéria de conveniência social.



Esquema 1 - Medição como noção generalizada aplicada a diferentes tópicos.

Aprender a medir significa aprender o porquê de medirmos, ou seja, encontrar as propriedades dos objetos e mais, aprender a forma de medir, comparando aquelas propriedades com as unidades adequadas. Medir depende de trabalhar em harmonia as ideias de espaço e forma, bem como dar experiências concretas de número. Isto exige que a criança faça conexões entre: forma e tamanho; tamanho e número (de unidades); número e ordenação; ordenação e forma. A medição é uma noção generalizada que pode ser aplicada a muitos tópicos de acordo com o esquema 1. Para fomentar o desenvolvimento do sentido de medida de cada criança e as formas como ela pode utilizá-las, é necessário que exista uma interação pessoal muito próxima e discussões com a criança (Mason, et al., 1985).

Mason, et al. (1985) sugerem uma estrutura de ensino para a abordagem da medida, na escola elementar, que envolve cinco níveis: *estabelecer limites e continuidade; comparar sem usar unidades; usar unidades não standard; introduzir e usar unidades standard; alargar o sistema*. Na tabela 1 apresenta-se essa estrutura de ensino para os atributos *comprimento e área*.

Para Clements & Sarama (2009) a *medida* pode ser definida como um processo de atribuir um número à grandeza de algum atributo de um objeto, tal como o seu comprimento, relativa a uma unidade. A medida envolve quantidades contínuas – quantidades que podem ser sempre divididas em quantidades cada vez mais pequenas. Medir é uma capacidade difícil e envolve muitos conceitos fundamentais: compreensão do atributo; conservação; transitividade; partição igual; unidades e iteração de unidades; acumulação de distância e aditividade; origem; relação entre número e medida.

A medida inclui, também, a medição do tempo. A compreensão da medição do tempo apresenta dificuldade para as crianças, porque é intangível. No entanto, ele está presente nas suas vidas. Recorremos à contagem de tempo para, por exemplo, para nos localizarmos temporalmente, organizarmos as nossas vivências, definirmos momentos de acordo com a sua duração e para compararmos e classificarmos acontecimentos relativamente a sua distância temporal (Jaelani, Ilma, Putri, & Harton, 2013).

O tempo é, também, um tópico importante no currículo de matemática. As crianças precisam de desenvolver uma compreensão profunda do conceito de tempo, para que possam ler e interpretar as ferramentas que usamos para medir o tempo; o relógio e o calendário (Thomas, Clarke, McDonough, & Clarkson, 2016).

Tabela 1 - Níveis para o ensino da medida - comprimento e área.

Níveis	Comprimento	Área
<i>Estabelecer limites e continuidade</i>	Preencher no espaço “daqui para ali”, por diferentes crianças utilizando objetos diferentes (tijolos, botões...)	Preencher o espaço: carimbando com rodelas de batata e cenoura; puzzles (começando pelo rebordo exterior); fazendo colagens com papel autocolante ou tecido.
<i>Comparar sem usar unidades</i>	“maior do que”; “mais comprido do que”; “igual a” um objeto escolhido.	Comparar a quantidade de papel utilizado para cobrir diferentes livros ou pintura para cobrir diferentes superfícies;
<i>Usar unidades não standard</i>	Medir com as palmas das mãos; pés, corpo, etc.	Usar qualquer unidade que cubra a superfície sem espaços nem sobreposições.
<i>Introduzir e usar unidades standard</i>	Medir com o centímetro e o metro, utilizando réguas, metro e “trundle wheels”.	Medir com o metro quadrado, decímetro quadrado, e o centímetro quadrado.
<i>Alargar o sistema</i>	Reforçar a necessidade para a exatidão, estimação e cuidado ao comparar instrumentos, tais como, microscópio e telescópio. Desenhar planos do mesmo tamanho, modelos de escala de objetos pequenos e grandes.	Comparar áreas pequenas com áreas grandes. Investigar de que forma quadrados, retângulos e triângulos crescem. Usar unidades, tais como, o hectare. Calcular áreas irregulares e áreas dentro de áreas.

Nota: Tabela adaptada de Mason, et al. (1985).

O comprimento

O comprimento é “uma característica de um objeto, encontrada ao quantificar a distância entre pontos extremos desse objeto”. Medir o comprimento ou distância envolve dois aspetos: identificar a unidades de medida, e subdividir (mentalmente ou fisicamente) o objeto por essa unidade, sobrepondo-a ao longo do objeto não deixando espaços nem fazendo sobreposições. A subdivisão torna-se mais difícil para as crianças aquando do início da aprendizagem, uma vez que envolve operações mentais mais complexas. (Clements & Sarama, 2009)

A investigação de Clements & Sarama (2009) identificou as seguintes concepções erróneas e dificuldades das crianças, na aprendizagem da medida do comprimento: ao determinar qual de dois objetos é “o mais comprido”, as crianças podem comparar os objetos só numa das suas extremidades; as crianças podem deixar espaços entre unidades ou sobrepor unidades ao medir; as crianças de cinco ou seis anos podem escrever os numerais aleatoriamente para construir uma “régua”, prestando pouca atenção ao tamanho dos espaços; as crianças podem começar a medir no “1” em vez do “0” ou começar a medir a partir do extremo errado da régua; as crianças podem pensar erradamente nas marcas da régua, não como um espaço de cobertura mas como um “ponto” que é contado; muitas crianças não compreendem que as unidades devem ser de tamanho igual e, semelhantemente, algumas crianças combinam unidades de diferentes tamanhos.

A área

A área é uma quantidade de superfície a duas dimensões e é limitada por uma fronteira. Este tópico é complexo e as crianças desenvolvem-no ao longo do tempo. O conceito de área e a sensibilidade para o número estão presentes desde o primeiro ano de vida. Contudo, a aproximação das crianças mais jovens ao sentido do número é mais exata do que a correspondente ao sentido de área. Para aprender a medida de área as crianças devem desenvolver a noção de área, bem como, compreender que decompor e rearranjar formas não afeta este atributo. Posteriormente, “as crianças podem

desenvolver a compreensão de disposições retangulares a duas dimensões e depois interpretar dois comprimentos como medidas das dimensões dessas disposições. Sem estas compreensões e capacidades, as crianças mais velhas muitas vezes aprendem uma regra, tal como multiplicar dois comprimentos, sem compreender o conceito de área”. Compreender a medida de área envolve a aprendizagem e a coordenação de muitas ideias: Compreender o atributo; partição igual; unidades e iteração de unidades; acumulação e aditividade; estruturar o espaço; conservação (Clements & Sarama, 2009, p. 174).

O desenvolvimento da medida de área, pelas crianças, pode ser abordado tendo por base as suas primeiras intuições espaciais, percebendo a necessidade de: construir a ideia de unidade de medida (incluindo o desenvolvimento do sentido de medida por unidades standard, por exemplo, encontrar objetos comuns num ambiente que tenha essa unidade de medida); experienciarem cobrir quantidades com uma unidade de medida apropriada e contagem dessa unidade; estruturarem espacialmente o objeto que vão medir (por exemplo, ligando contagem por grupos para uma estrutura de disposição retangular), construindo, assim, conceitos de duas dimensões e uma fundamentação firme para as fórmulas. Trajetória de aprendizagem para a medida foi identificada por Clements & Sarama (2009) (Anexo 2). “Uma trajetória de aprendizagem é um construto teórico formado por três partes: uma meta matemática; um caminho de desenvolvimento ao longo do qual as crianças se desenvolvem para atingir essa meta; e um conjunto de atividades ou tarefas, combinadas para cada nível de pensamento nesse caminho, que ajuda as crianças a desenvolverem-se para níveis de pensamento mais elevados” (Clements & Sarama, 2009, p. 3).

De acordo com Smith, Males, & Gonulates, (2016) a medida da área representa, de um modo geral, uma transição importante no ensino e na aprendizagem da medida. A medida da área surge, também, muitas vezes nas atividades diárias e desempenha um papel fundamental na matemática mais avançada das frações ao cálculo. Assim, compreender a medida da área é um alvo essencial na matemática dos primeiros anos.

Para estes autores, área é a quantidade de espaço a duas dimensões (2D) contida entre formas com limites fechados, quer estejam ligadas a uma superfície plana ou não

plana. Usando uma unidade de área (a menor porção de espaço 2D), o espaço contínuo pode ser repartido em partes iguais. Medidas de área são o número de unidades de área que preenchem o espaço. Embora a quantidade de espaço fechado permaneça constante, a grandeza numérica da medida de área, varia consoante o tamanho da unidade, portanto, unidades de área maiores produzem medidas de área mais pequenas, uma vez que unidades maiores ocupam mais espaço que unidades pequenas. A área é conservada¹¹ quando sujeita a muitas operações de transformação e partição. Várias unidades de área podem ser utilizadas para revestir o espaço fechado, enquanto uma unidade de área única pode ser iterada pelo espaço. Muitas formas podem servir como unidades de área, contudo, o quadrado tem um papel especial. As unidades individuais e compostas podem ser iteradas (linhas e colunas de unidades quadradas são unidades compostas importantes). A “estruturação espacial” – capacidade de visualizar e localizar unidades compostas em espaços retangulares; facilita a contagem por composição e motiva a relação multiplicativa nas fórmulas de área.

Dificuldades com a medida de área

Se for pedido, por exemplo, a uma criança nos primeiros anos de escolaridade, para indicar a quantidade de espaço que um quadrado ocupa, esta utiliza uma régua (uma vez) para medir. Mesmo com manipulativos, muitas crianças medem o comprimento de um lado do quadrado e depois movem a régua, levemente, para uma posição paralela ao lado oposto e repetem o processo adicionando o valor dos comprimentos. Crianças nos primeiros anos de escolaridade, tendem a adaptar unidades de comprimento e/ou ferramentas para medir a área (Clements & Sarama, 2009).

Foram mostrados, a crianças, dois jardins retangulares, com o mesmo tamanho, com casas distribuídas de formas diferentes, e foi-lhes perguntado se a quantidade de espaço verde era a mesma nos dois jardins. Nem todas as crianças assumiram que as áreas eram iguais em ambos os jardins, mesmo depois de confirmarem que o número de casas era o mesmo. Para a maioria das crianças, não-conservadoras, o jardim que

¹¹ A quantidade de espaço fechado, a duas dimensões, não muda quando as formas são movidas ou divididas (Smith, Males, & Gonulates, 2016, p. 241).

apresentava as casas espalhadas, tinha maior área. De um modo geral, o raciocínio das crianças acerca da invariância da área é influenciado pela aparência visual, o que pode tornar-se um desafio ao longo do tempo (Smith, Males, & Gonulates, 2016).

Kamii e Kysh (2006; citados em Smith et al., 2016) descobriram que algumas crianças do ensino médio contavam pinos do geoplano, em vez de contarem os espaços que há entre eles, para indicar a área das formas.

Algumas crianças optam por combinar “unidades” diferentes para pavimentar as formas, mesmo quando lhes são disponibilizadas formas iguais suficientes (Clements & Sarama, 2009).

Quando lhes é disponibilizado um conjunto de formas diferentes, as crianças, tendem a escolher unidades que se pareçam com a forma do espaço que estão a medir, por exemplo, para espaços triangulares escolhem unidades triangulares (Heraud, 1987; citado em Smith, Males, & Gonulates, 2016).

Ao pavimentar espaços a duas dimensões, as crianças tendem a evitar a sobreposição do limite, mesmo sabendo que não estão a cobrir, totalmente, o espaço limitado. Pavimentar totalmente o espaço 2D com unidades idênticas pode ser um desafio, visto que as crianças devem escolher entre cobrir o espaço e sobrepor um limite (Smith, Males, & Gonulates, 2016).

Colocar e contar unidades de área individuais torna-se difícil quando se trata de formas grandes. No entanto, a pesquisa mostrou que a capacidade das crianças para visualizar matrizes e isolar unidades compostas se desenvolve gradualmente. Assim, mostrar às crianças matrizes e/ou limites desenhados corretamente divididos em unidades de comprimento igual não lhes permite produzir essas matrizes imediatamente. As crianças nos primeiros anos de escolaridade, normalmente, tentam preencher o espaço retangular utilizando unidades idênticas, contudo, as unidades que elas desenhavam podem, rapidamente, perder a regularidade. Por outro lado, as crianças mais velhas que desenhavam bem as unidades quadradas ao longo dos limites podem não preencher o espaço interior de forma uniforme.

Mesmo que as crianças possam estruturar o espaço retangular em unidades compostas, elas enfrentam outro desafio quando relacionam as disposições retangulares à multiplicação do comprimento com a largura. Medir a área requer a compreensão de um novo significado para a multiplicação - composição multiplicativa. Pesquisas indicam que muitas crianças aprendem a fórmula da área para retângulos sem entender como é que esta funciona ou o porquê de ser utilizada. Geralmente, as crianças tendem a optar pela pavimentação dos espaços na vez de multiplicar comprimentos. As crianças podem generalizar demasiado a expressão “comprimento vezes largura” como o significado da área (Smith, Males, & Gonulates, 2016).

Confusão entre área e perímetro

A confusão que as crianças, frequentemente, apresentam entre a área e o perímetro está relacionada com a falta de clareza entre fronteira (limites), pressupondo que elas não esquecem o vocabulário, mas estão confusas sobre o seu uso. Se chegarem a uma compreensão que a medida que querem medir está contida dentro de um contorno fixado, isto é uma parte importante sobre a aprendizagem da medição. Quando medimos a área, a fronteira é estabelecida pelo perímetro. Clarificar a diferença entre fronteira e o espaço preenchido continuamente dentro dela, é uma forma de sublinhar a diferença entre perímetro e área. (Mason, et al., 1985)

Pesquisas revelam também que as crianças dos primeiros anos de escolaridade e dos anos seguintes, muitas vezes não conseguem distinguir a área do perímetro como atributos diferentes das formas 2D. Em alguns casos, as crianças assumem que formas com o mesmo perímetro têm a mesma área. (Smith, Males, & Gonulates, 2016). Foi pedido a alunos/as do ensino médio que desenhassem uma figura cujo perímetro fosse 24 unidades, muitos desenhavam figuras cujas áreas eram 24 unidades quadradas. Muito poucos/as alunos/as puderam ilustrar ou explicar como figuras diferentes poderiam ter a mesma área e perímetros diferentes (Chappell e Thompson 1999; citados em Smith, Males, & Gonulates, 2016)

A Visualização espacial

A visualização espacial é, simultaneamente, facilitadora da aprendizagem da geometria, e é desenvolvida pelas experiências geométricas na sala de aulas. Esta envolve um conjunto de capacidades que se relacionam com a forma como os/as alunos/as percebem o mundo que os rodeia, e com a capacidade que estes têm para interpretar, modificar e antecipar transformações dos objetos (Matos & Gordo, 1993).

Matos & Gordo, (1993) identificaram sete capacidades relacionadas com a visualização espacial: coordenação visual-motora; memória visual; percepção figura-fundo; constância perceptual; percepção da posição no espaço; percepção de relações espaciais; discriminação visual; que se encontram descritas na tabela 2.

Tabela 2 – Capacidades relacionadas com a visualização espacial.

Capacidade	Descrição
Coordenação visual motora	Capacidade de coordenar a visão com os movimentos do corpo. <i>Exemplo:</i> Resolver e Fazer Labirintos.
Memória visual	Capacidade de recordar objetos que já não estão visíveis. <i>Exemplo:</i> Observar figuras e copiá-las, mas sem as voltar a observar.
Percepção figura-fundo	Capacidade de Identificar um componente específico numa determinada situação e envolve a mudança de percepção de figuras contra fundos complexos. <i>Exemplo:</i> Procurar figuras imersas noutras.
Constância perceptual	Capacidade de reconhecer figuras geométricas em diversas posições, tamanhos e contextos e texturas. <i>Exemplo:</i> Procurar, na sala de aula ou noutro contexto, uma determinada figura geométrica.
Percepção da posição no espaço	Capacidade para distinguir figuras iguais, mas colocadas com orientações diferentes. <i>Exemplo:</i> Encontrar figuras iguais a uma dada, mas com orientações diferentes.

Perceção de relações espaciais	Capacidade de ver e imaginar dois ou mais objetos em relação consigo próprio ou em relação connosco. <i>Exemplo:</i> Fazer uma construção com cubos a partir do desenho da mesma.
Discriminação visual	Capacidade para identificar semelhanças ou diferenças entre objetos. <i>Exemplo:</i> Descobrir a diferenças entre dois desenhos.

Nota: Tabela adaptada de Matos & Gordo (1993).

As representações visuais são fulcrais nas nossas vidas, incluindo na maioria dos domínios da matemática. Imagens espaciais são representações internas de objetos que parecem semelhantes aos objetos do mundo real. Para criar imagens espaciais utilizamos quatro processos: *gerar* uma imagem; *inspecionar* uma imagem para responder a perguntas sobre ela; *manter* uma imagem a serviço de alguma outra operação mental e *transformar* uma imagem (Clements & Sarama, 2009).

As capacidades de visualização espacial são processos desenvolvidos na criação e manipulação de imagens mentais de objetos bidimensionais e tridimensionais, incluindo, movê-lo e combiná-los. Essas visualizações podiam guiar o desenho de figuras ou diagramas em telas de papel ou computador. “Por exemplo, as crianças podem criar uma imagem mental de uma forma, manter essa imagem e procurá-la numa figura complexa. Para isso, elas podem ter de rodar mentalmente as formas, uma das transformações mais importantes para as crianças aprenderem”. Essas capacidades espaciais apoiam diretamente a aprendizagem das crianças em tópicos específicos, como geometria e medição, mas também pode ser aplicada à resolução de problemas matemáticos (Clements & Sarama, 2009, p. 110).

As crianças precisam de desenvolver a capacidade de mover imagens mentais. Ou seja, as suas imagens iniciais são estáticas, não dinâmicas. Elas podem ser recriadas mentalmente e até examinadas, mas não necessariamente transformadas. Apenas imagens dinâmicas permitem que as crianças “movam” mentalmente a imagem de uma forma (por exemplo, um livro) para outro local (tal como a estante) ou mentalmente as

movam (deslizem) e rodem a imagem de uma forma para comparar com outra. Deslizar parece ser dos movimentos mais fáceis para as crianças e, em seguida, virar e rodar (Clements & Sarama, 2009).

IV. 2. A educação em Ciências no 1.º CEB

As ciências são um excelente veículo para a construção de conhecimentos, capacidades, hábitos de pensamento e algumas rotinas de pesquisa que se tornarão essenciais no futuro. “Há que conseguir inculcar nos mais novos o prazer de descobrir, o gosto de aprender, o gozo de imaginar”. A Ciência pode, igualmente, fornecer um considerável contributo, estimulando e despertando uma atitude de abertura aos outros nossos semelhantes e ao mundo. Há que motivar a todos os níveis a curiosidade – essa poderosa semente do espírito crítico que serviu de base a todo o edifício da modernidade (Carcaça, 2001; citado em Afonso, 2008; p.16) .

A Ciência tem vindo a provocar profundas transformações nas sociedades, sobretudo, na forma como os cidadãos pensam sobre si próprios, sobre os outros e sobre tudo o que os rodeia. No entanto, existe uma certa fragilidade associada, de certo modo, à falta de conhecimento em ciência o que impede a compreensão de aspetos chave que levam à resolução de problemas do quotidiano (Afonso, 2008). Neste sentido, assumindo que vivemos num mundo repleto de produtos e de indagação científica, a *literacia científica* é uma necessidade para todos, uma vez que, todos precisam de utilizar informação científica para fazer escolhas que se lhes apresentam a cada dia. Segundo o National Science Education standards (1996), citado por Vieira, Tenreiro-Vieira, & Martins (2011), a *literacia científica* implica ser detentor de algumas capacidades, tais como: ser capaz de ler e compreender artigos sobre ciência; envolver-se em diálogos públicos sobre a validade das conclusões apresentadas num artigo e expressar posições que são científica e tecnologicamente informadas; avaliar informação a partir da credibilidade das fontes usadas para a gerar; avaliar argumentos com base na evidência e, apropriadamente, aplicar conclusões a partir desses argumentos.

Torna-se cada vez mais consensual a ideia de que a Educação em Ciências deve ser vista numa perspetiva de literacia científica que pressupõe uma melhor compreensão da Ciência pelos indivíduos. Por essa razão, acredita-se que a educação para a literacia científica deve começar a ser fomentada ao longo dos primeiros anos de escolaridade básica. Estas ideias baseiam-se, essencialmente, no potencial que a ciência apresenta no desenvolvimento da curiosidade natural das crianças, no desenvolvimento da capacidade de raciocinar sobre a evidência e no utilizar de argumentos de forma lógica, bem como, no contributo que esta tem para a maturação das suas capacidades intelectuais. A educação em ciências deve ser vista como promotora da literacia científica e deve ser orientada de forma a valorizar o quotidiano “para um ensino contextualizado da ciência, enfatizando a interações com a tecnologia com a sociedade, capaz de viabilizar a eficaz mobilização de conhecimentos, atitudes e capacidades na tomada de decisão e na resolução de situações-problema sociais com uma componente científico-tecnológica” (Vieira, Tenreiro-Vieira, & Martins, 2011, p. 13).

IV.2.1. Perspetiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)

A sigla CTS, Ciência Tecnologia e Sociedade, designa uma orientação para a Educação em Ciências, tendo como princípio base a “promoção da literacia científica da população em geral” (Vieira, Tenreiro-Vieira, & Martins, 2011, p. 14). Para estes autores, a educação CTS permite ir além do simples conhecimento académico da Ciência e da Tecnologia, preocupando-se com os problemas sociais relacionados com questões do foro científico e tecnológico, bem como uma melhor compreensão das interações da Ciência, Tecnologia e Sociedade.

A Educação em Ciências com orientação CTS considera alguns aspetos-chave que a caracterizam: *i)* selecionar temas que envolvam a Ciência e a Tecnologia, adequados ao desenvolvimento cognitivo e à maturidade social dos alunos, indo ao encontro dos seus interesses; *ii)* identificar, explorar e resolver situações-problema ao nível pessoal, local e global, que provoquem a curiosidade e o interesse para (re)construir o

conhecimento; *iii*) envolver os(as) alunos(as) na procura de informações que possam ser relevantes para a resolução de problemas; *iv*) abordar, de forma interdisciplinar, problemas, situações e/ou questões, numa perspetiva pessoal e social, com vista a promover uma compreensão global do mundo; *v*) enfatizar um pensamento global, onde os/as alunos/as percebam que tudo se relaciona (Vieira, Tenreiro-Vieira, & Martins, 2011).

Para Mendes & Martins (2016) um ensino das ciências de cariz CTS pretende alcançar metas educativas relevantes a nível pessoal, social e cultural, exigindo que os/as alunos/as possam desenvolver aprendizagens socialmente enquadradas, valorizando-se a exploração qualitativa de situações e a problematização e identificação de questões pelos (e com) os/as alunos/as. Esta nova perspetiva assume, também, o desenvolvimento de uma cultura de participação democrática dos jovens sobre aspetos tecnocientíficos. Assim, esta visão permitir que os/as alunos/as aprendam conceitos científicos, analisem argumentos contraditórios sobre casos tecnocientíficos e suas repercussões na vida dos cidadãos, bem como aprendam a fundamentar cientificamente opiniões, ou a negociar posições (Mendes & Martins, 2016).

IV.2.2. A aprendizagem baseada no jardim

Pesquisas realizadas nos Estados Unidos com grupos raciais minoritários, utilizando ciência em jardins de aprendizagem, revelam que é fundamental envolver os/as alunos/as: numa pedagogia culturalmente responsiva, uma aprendizagem ativa da vida real e contextos sociais que facilitem a motivação, o envolvimento e o desenvolvimento de uma identidade académica positiva. Este estilo de aprendizagem revela que o envolvimento ativo dos/das alunos/as em práticas científicas pode ajudá-los/as a conectar a ciência ao seu quotidiano, e assim permitir que estes resolvam problemas do mundo natural. Este estilo de aprendizagem defende ainda que a relação positiva entre o/a professor/a e os/as alunos/as é um elemento chave para o desenvolvimento do conhecimento. Alunos que se sentem apoiados, tendem a mostrar-se mais motivados para a aprendizagem. (Williams, Brule, Kelley, & Skinner, 2018).

A experiência pessoal e a observação da natureza são os alicerces para o enriquecimento das aprendizagens realizadas na sala de aula. A aprendizagem que ocorre nos jardins escolares, utilizando o contacto direto com fenómenos naturais, é considerada experimental, baseada no questionamento e fundamentada na experiência concreta (Blair, 2009).

O jardim da escola encerra em si inúmeras potencialidades, apresentando aos/às alunos/as metáfora vivas do jardim como ambiente, comunidade e transformação. Juntos, estes aspetos ligam a teoria com a prática. Os jardins criam oportunidades únicas de aprendizagem no sentido da colaboração com os/as colegas, membros da comunidade e com o ambiente. Através da jardinagem e compreensões ambientais relacionadas e atitudes, as crianças podem desenvolver uma ética ambiental e de responsabilidade e estar motivadas para respeitar e cuidar de outros da sua comunidade ambiental. Além disso, as crianças desenvolvem também, componentes sociais e afetivas positivas (Jagger, 2018).

Natureza e natural são dois termos que dependem fortemente de normas culturais e dos limites da nossa própria experiência histórica num determinado local. As sementes e os estilos de jardinagem são produto de história, etnobotânica e cultura. O

envolvimento ativo na infância com plantas, pode afetar o comportamento e atitudes nos adultos. A jardinagem, juntamente com outros fatores, fornece informações acerca da interação humana com o mundo natural. Assim, os jardins dizem muito acerca dos locais e dos ambientes onde se inserem, ou seja, as plantas que contém, as nuvens, o sol, a chuva, o solo, as estações do ano e os organismos que por eles passam, caracterizam o ambiente que os envolve. (Blair, 2009)

Os currículos baseados nos jardins ou hortas escolares possibilitam a aprendizagem de conceitos em várias áreas, essencialmente, nas ciências, matemática, literatura, escrita e estudos sociais. Estes currículos fomentam também, o desenvolvimento pessoal, social, físico e moral, bem como, afirmam o autoconceito, a autoestima e a motivação nos/as alunos/as. A aprendizagem baseada nos jardins é encarada como uma estratégia pedagógica que utiliza o jardim como um recurso instrucional, isto é, uma ferramenta de ensino. Esta pedagogia “abrange programas, atividades e projetos nos quais o jardim é a base para a aprendizagem integrada, dentro e através das disciplinas, por meio de experiências ativas, envolventes e do mundo real” (Williams & Dixon, 2013, p. 213). Programas baseados em jardim, fundamentados em práticas de ensino que são culturais, vão reforçar o envolvimento da ciência com outros assuntos centrais e pode ajudar a contrapor declínios motivacionais, tipicamente observados na transição para os níveis de ensino seguintes.

A educação matemática pode beneficiar dos princípios da aprendizagem ambiental e no exterior, por exemplo num contexto que está a ser adotado por muitas escolas, especialmente nas áreas urbanas, que é o jardim escolar. A aprendizagem baseada no jardim tem ajudado a desenvolver, na criança, o conhecimento ambiental em ciência, competências e atitudes, bem como a linguagem, arte, geografia, jardinagem e culinária (Williams & Dixon, 2013).

IV.3. A Interdisciplinaridade

Cada vez mais tem vindo a ser dada ênfase às práticas interdisciplinares, o que tem feito emergir o conceito de integração entre os programas educacionais (Kiray, 2012). Esta relação entre disciplinas é bastante evidente entre a Matemática e as Ciências, uma vez que são dois campos semelhantes que se inter-relacionam e, por isso, tornam a sua relação natural e adequada para programas educativos integrados (Kurt & Pehlivan, 2013). Além disso, “as disciplinas de Matemática e Ciências funcionam como dois sistemas de conhecimento que se completam mutuamente, relacionando-se com o mundo físico, e enquanto as Ciências fornecem amostras concretas, a Matemática fornece amostras abstratas” (Kiray, 2012, p. 1182).

A integração das Ciências e da Matemática apresenta benefícios na aprendizagem dos/as alunos/as e na compreensão dos programas em ambas as disciplinas. A Ciência pode potenciar a aprendizagem, a motivação e a profundidade do entendimento dos/as alunos/as em matemática, uma vez que lhes oferece exemplos concretos. A matemática permite aos/as alunos/as a criação de oportunidades para a relação de conceitos científicos específicos. O Carneige Council on Adolescent Development acrescenta ainda que a integração destas áreas de conteúdo ajuda os/as alunos/as a desenvolver a capacidade de pensar criticamente (Treacy & O'Donoghue, 2014).

As maiores dificuldades na integração das Ciências e da Matemática são: os currículos isolados por disciplinas; a falta de conhecimento e conteúdo pedagógico por parte dos/as professores/as que as lecionam; o longo período de tempo necessário para o desenvolvimento de um programa integrado eficaz (Kurt & Pehlivan, 2013).

Não existe um modelo de ensino específico, amplamente adotado, que vise a integração destas duas áreas. Contudo, tem vindo a verificar-se uma certa tendência para a sua evolução. Neste sentido, a integração da Matemática com a Ciência pode ser vista na perspetiva de vários autores, tais como Kren e Huntsberger (s.d; citados por Kiray, 2012), Miller e Metheny (1995; citados por Kiray, 2012), Kiray (2012) e Kurt e Pehlivan (2013).

Kren e Huntsberger (s.d; citados por Kiray, 2012) conceberam três métodos para a integração da Ciência e da Matemática: i) ensinar conceitos matemáticos primeiro e depois usá-los nas Ciências; ii) familiarizar os/as alunos/as com conceitos matemáticos nas Ciências e depois apresentá-los na Matemática; e iii) apresentar, em simultâneo, conceitos científicos e matemáticos.

Davidson, Miller e Metheny (1995; citados por Kiray, 2012) desenvolveram cinco tipos diferentes de integração, incluindo integração de conteúdo: i) disciplina específica de integração; ii) integração específica de conteúdo; iii) integração de processos; iv) integração metodológica; e v) integração temática.

Kiray (2012) desenvolveu um modelo equilibrado de integração de matemática e ciências para igual valor de conteúdo e padrões, com cinco áreas, incluindo conteúdo, capacidades e processos de ensino-aprendizagem, características afetivas, medição e avaliação. De forma semelhante à diversidade de modelos de integração de matemática e ciência, os educadores têm tido opções diferentes para formas efetivas de ensinar matemática e ciências através de estratégias interdisciplinares. Alguns advogaram que a resolução de problemas deveria ser o processo chave do ensino integrado de matemática e ciências, e mais discriminaram secções múltiplas que deviam ser avaliadas: utilização de atividades “hands-on”; colaboração de grupos, discussão, estimacões; tecnologia; entre outros.

Educação STEM

A definição de educação STEM, acrónimo de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, refere-se à “resolução de problemas que se servem de conceitos e processos da matemática e ciência, enquanto incorporaram trabalho de grupo e metodologia de design de engenharia e tecnologia apropriada” (Shaughnessy, 2013; citado em English, 2017; p.6). Pontos de vista sobre a integração de STEM variam. Honey et al. (2014; citados em English, 2017; p.7) definem-no simplesmente como “trabalhar no contexto de fenómenos complexos ou situações em tarefas que exigem que os alunos usem conhecimentos e competências de múltiplas disciplinas”. O desafio

para os educadores de STEM está em como as disciplinas podem ser realmente integradas e, ao mesmo tempo, garantir a integridade de cada uma delas (English, 2017).

A crescente consciencialização do valor de um currículo STEM, na escola elementar, continua a crescer, juntamente com recursos para lições STEM na sala de aula. O foco emergente na “engenharia” nos diversos níveis de ensino, em particular nos níveis elementares, tem revelado que os educadores de ciência já apoiam a primeira exposição à educação STEM, assim como acreditam que até mesmo as crianças pequenas são capazes de compreender os conceitos STEM. O termo “educação em engenharia” pode ser intimidador para muita gente e muitos professores do ensino elementar não se sentem preparados para ensinar os conceitos mais recentes. O design de engenharia consiste num processo com cinco etapas onde é apresentado um problema ou colocada uma questão às crianças, e estas são incentivados a *imaginar* possíveis soluções, depois *planear* o seu melhor design, seguidamente é lhes dado tempo para *criar* e construir a solução e, finalmente, para *testar e melhorar* o seu design várias vezes (DeJarnette, 2018).

As Crianças entre os cinco e os oitos anos de idade estão na idade ideal para aprender o conteúdo STEM (Moomaw, 2012; citado em DeJarnette, 2018). As crianças pequenas são cientistas naturais (Banko, Grant, Jabot, McCormack & O’Brein, 2013; citados em DeJarnette, 2018), são muito curiosas e têm um desejo único de explorar completamente o ambiente. Por esse motivo, questionam continuamente e querem saber o “porquê” das coisas acontecerem no seu mundo. Introduzir a primeira ciência a crianças jovens, fá-las familiarizar-se com ela e construir confiança nas suas capacidades de conduzir o questionamento (DeJarnette, 2018).

Pesquisas revelaram que a exposição precoce a iniciativas e atividades de STEM afetam positivamente as perceções e disposições dos alunos do ensino elementar em relação ao STEM (Bagiati, Yoon, Evangelou e Ngambeki, 2010; Bybee & Fuchs, 2006; DeJarnette, 2012; citados em DeJarnette, 2018). A matemática tem um papel fundamental na educação das crianças e os professores ensinam boa parte da matemática todos os dias. Muitas dessas salas de aula podem, no entanto, passar

semanas (ou até meses) sem ensinar uma única lição de ciência. Muitos professores afirmam que simplesmente não têm tempo para ensinar ciências, uma vez que a leitura e a matemática são consideradas disciplinas de risco. A pesquisa indica, ainda, que expor as crianças a disciplinas do STEM durante os anos elementares, por meio de atividades “hands-on”; práticas interativas e de resolução de problemas, promove o interesse das crianças pelos domínios do STEM, estabelecendo um caminho educacional para o futuro.

IV.3.1. A integração de histórias

“Science and stories are not only compatible, they’re inseparable”

(Hoffmann, 2005; citado em Roslan, 2008)

A importância das histórias tem vindo a ser cada vez mais reconhecida como um meio para explorar novas ideias e sentimentos. Estas são capazes de fazer disparar a imaginação das crianças, possibilitando-lhes ampliar o conhecimento e o desejo de descobrir o mundo que as rodeia. Desta forma, os professores primários devem criar possibilidades para as crianças brincarem com histórias. Contudo, contar e ler histórias em ambientes formais ainda não é uma atividade natural (Autor Desconhecido, s.d).

As histórias não precisam de ser lidas no final do dia, estas podem ser utilizadas em qualquer momento, uma vez que são um excelente meio para fornecer informações e consolidar conhecimentos sobre determinados tópicos. No entanto, existem determinados aspetos a ter em conta e que podem influenciar a qualidade do conto da história. A escolha da história é o principal fator, devendo corresponder aos interesses das crianças, bem como, às suas capacidades e necessidades. O conforto das crianças também é fundamental, por isso, é essencial que estas estejam confortáveis e prontas para ouvir. A leitura da história é também importante, uma vez que o modo de entrega e o tom utilizado pelo narrador serão determinantes. É ainda importante que após a

leitura, as crianças tenham oportunidade de explorar o livro (Autor Desconhecido, s.d).

A narração de histórias ajuda as crianças a alargar a compreensão da história e reconhecer os seus elementos. Com a leitura de histórias, as crianças percebem que não lemos a figura, mas sim as letras, e que todo o texto tem alguma coisa diferente a dizer. Podemos compreender o processo de desenvolvimento das crianças na linguagem através da leitura de histórias. Contar e ler uma história são ambos benéficos para o desenvolvimento da complexidade da linguagem oral e compreensão, em crianças mais pequenas. A forma como os adultos utilizam a voz quando leem a história também pode ter um grande impacto na atenção e em todo o prazer que dela retiram (Isabel et al., 2004; citado em Kalogiannakis, Nirgianaki, & Papadakis, 2018).

As histórias fictícias fornecem oportunidades únicas para as crianças aprenderem informações que não podem ser vivenciadas diretamente, sobretudo no que diz respeito a fenómenos que não são observáveis. Contudo, a ficção infantil varia consideravelmente, isto é, muitas histórias são representações essencialmente realistas do mundo, enquanto outras são altamente irrealistas e fantásticas. Assim, aprender com as histórias é um desafio único para a criança em desenvolvimento, uma vez que a transferência de conhecimento é, geralmente, facilitada pela familiaridade entre o contexto em que a informação é aprendida e o contexto em que é aplicada (Walker, Gopnik, & Ganea, 2014).

Educadores e investigadores de matemática sugerem que ensinar matemática significa humanizá-la, ou seja, ensiná-la de forma a envolver o aluno como participante da matemática. A matemática humanística envolve relações interdisciplinares entre a matemática e outros mundos de pensamento e métodos de aprendizagem (Toor & Mgombelo, 2015).

Chapman (2008; citado por Toor & Mgombelo, 2015; p.3276) considera que “contar uma história é uma forma de especificar a experiência, de pensar, de entender as ações humanas ou uma forma de saber”. Contar histórias humaniza a matemática e os/as alunos/as são capazes de se relacionar com ela a um nível pessoal. Assim, sem histórias é retirada a humanidade à matemática. Os/As alunos/as precisam de ser envolvidos em

matemática complexa, onde tenham a oportunidade de pensar em profundidade, não se limitando a utilizar procedimentos matemáticos simples, e as histórias oferecem essas oportunidades. A narração de histórias fornece oportunidades para resolver quebra-cabeças de forma artística, onde quem conta a história cria situações para o seu público experimentar o prazer da surpresa e perspicácia nas matemáticas.

Contar histórias, em matemática, é uma excelente abordagem para a criação de um ambiente de aprendizagem seguro, onde os alunos podem entender e apreciar abertamente a matemática, bem como, torna a aprendizagem mais acessível. Modi (2012; citado por Toor & Mgombelo, 2015; p. 3277), afirma que “o valor das histórias para o ensino está precisamente no seu poder de envolver as emoções dos/as alunos/as, bem como, conectar a sua imaginação ao material do currículo”. O autor sugere também, que o conto de histórias nas salas de aula de matemática cria um ambiente de imaginação, emoção e pensamento, o que torna a matemática mais agradável e memorável para os seus participantes. Além disso, a narrativa cria uma atmosfera confortável de apoio na sala de aula e cria um vínculo entre o/a educador/a e os/as alunos/as.

As crianças adoram histórias e, por isso, podemos utilizá-las como uma ferramenta para fornecer informações e consolidar conhecimentos em qualquer tópico. Em matemática, uma história apropriada pode ser utilizada para apoiar a introdução e o posterior desenvolvimento de um conceito para resolver um problema e para consolidar aprendizagens. São inúmeros os benefícios das histórias na matemática: as crianças adoram-nas; são atraentes, motivadoras e não são vista como “trabalho”; são, frequentemente transversais ao currículo e interdisciplinares; as crianças são incentivadas a arriscar; tornam os conceitos mais acessíveis; são um veículo para fornecer informações e consolidar a compreensão a qualquer momento (Moseley, 2010).

As histórias convidam o leitor a entrar num mundo onde a compreensão pessoal, a perspetiva e a experiência são importantes. Estas baseiam-se em emoções e sentimentos para captar o leitor e trazem um novo sentido de conhecimento, relacionando outras histórias, experiências ou conhecimentos. Um/a professor/a que

reconheça este poder nas histórias, pode utilizá-lo para criar cenários em várias áreas do conhecimento. Captar a atenção e a imaginação dos/as alunos/as como ouvintes das histórias é crucial. Em algumas situações, as imagens podem ser utilizadas para promover a compreensão direta da matemática. Ligar os interesses dos/as alunos/as à história é o primeiro passo para incentivá-los a pensar sobre um problema matemático de determinada forma. Ao despertar o interesse dos/as alunos/as, o conteúdo apresentado pode tornar-se mais acessível. Os/As alunos/as podem, também, sentir-se mais relaxados ao encararem a história como um meio de transmitir ideias que não é ameaçador. Numa sala de aula de matemática, a utilização da história pode, também, ser encarada como uma pausa na rotina, incentivando, os/as alunos/as, ainda mais a prepararem as mentes para o pensamento e para a aprendizagem da matemática. À medida que os alunos progridem, para praticar e dominar um conceito matemático, as imagens da história podem tornar-se uma ferramenta reflexiva à qual podem retomar sempre que necessário (Luedtke & Sorvaag, 2018).

De acordo com Columba et.al. (2005; citado por Luedtek & Sorvaag, 2018; p.50) as histórias podem ser “criativas, cheias de suspense, imaginativas, significativas, poéticas, bem-humoradas, aventureiras, vividas e coloridas, misteriosas, envolventes, emocionantes, tocantes, relaxantes, comoventes, emocionais, inspiradoras, comunicativas, fáceis de entender e escritas com beleza”. Quando bem escolhida e bem apresentada, a literatura move o/a leitor/a para dentro da história, facilitando a consideração de questões difíceis e complexas. Neste processo, o leitor pode recordar lembranças positivas de experiências literárias que se ligam à vida. Eles conectam-se intelectualmente através de memórias familiares que retomam às emoções do passado. As histórias, sendo geralmente um processo comunitário, existindo a partilha de ideias e respostas à história, podem contribuir para um sentimento de coesão da comunidade e do grupo, aproveitando, assim, os benefícios da aprendizagem social e ativa.

A utilização das histórias é um aspeto, indubitavelmente, positivo para os/as alunos/as, contudo, este pode ser um recurso ignorado pelos/as professores/as quando o conteúdo a ser ensinado não está diretamente relacionado com a alfabetização. Neste momento, os/as professores/as devem entender que as histórias são uma ferramenta com um poder natural e que pode ser utilizada em muitas áreas do conhecimento, incluindo o

desenvolvimento da compreensão matemática e modos de pensar. Para a utilização das histórias ser eficaz no ensino, os/as professores/as devem vincular, intensionalmente, capacidades de matemática e de alfabetização. A alfabetização surge enfatizada nos programas de leitura que incluem a audição, a compreensão, a previsão e o questionamento eficaz. Estas capacidades são um ajuste lógico da matemática e ajudam, quer os/as professores/as, quer os/as alunos/as a quebrar o mito de que a matemática é uma disciplina isolada, não tendo relação com as restantes (Luedtke & Sorvaag, 2018).

IV.4. A aprendizagem por questionamento

O National Research Council (1996) apresenta cinco características da aprendizagem baseada no questionamento: i) os alunos criam as suas questões orientadas cientificamente; ii) os alunos dão prioridade a evidências ao responder às questões; iii) os alunos formulam explicações baseadas nas evidências; iv) os alunos conectam explicações do conhecimento científico; e, v) os alunos comunicam e justificam explicações.

O questionamento é um termo utilizado tanto na educação como na vida quotidiana e refere-se à procura de explicações ou informações através de questões (Harlen, 2013). É uma atividade baseada em teorias construtivistas, centradas no/a aluno/a, colaborativas e no desenvolvimento de raciocínios de ordem superior (Calleja, 2016).

O questionamento implica mudanças ao nível dos papéis de professor-aluno. Nesta abordagem, a responsabilidade da aprendizagem está, principalmente, nos/as alunos/as, que assumem um papel ativo e central. Contudo, para que tal se verifique, o/a professor/a deve melhorar as suas capacidades para apoiar a aprendizagem dos/as alunos/as, procurando utilizar a modelação e a instrução. Os/As professores/as são cruciais para garantir que os alunos alcancem resultados de aprendizagem, promovendo as suas aprendizagens, nutrindo uma postura de questionamento para a

aprendizagem. Isto implica ter capacidades e disposições para apoiar os/as alunos/as tornando-os/as pensadores/as críticos, responsáveis e cidadãos ativos (Calleja, 2016).

IV.5. A orquestração

O conceito de orquestração surge associado a uma perspetiva sociocultural da aprendizagem e do desenvolvimento, onde a aprendizagem surge como um processo social onde os/as alunos/as criam os seus próprios conceitos, ferramentas e ações através da comunicação e interação, na sala de aula, entre alunos-alunos e professor-alunos (Rogoff, 1990; wertsch, 1998; citados em Carlsen, Hundeland, & Erfjord, 2009). A orquestração de atividades matemáticas pressupõe que o/a professor/a crie um ambiente de aprendizagem de modo a que os/as alunos/as se envolvam, partilhando ideias e argumentos.

Kennewell (2001; citado em Hundeland, Erfjord, & Carlsen, 2017; p.1853) vê que na orquestração, o educador tem de planear, pensar em frente, atuar no momento, seguir as questões e comentários das crianças, adaptar questões para cada criança, etc – um papel importante e nada fácil.

A noção de orquestração inclui ênfase nas questões do/a professor/a e comentários às respostas das crianças na conversação, a preparação das sessões e a conceção do ambiente de aprendizagem (Carlsen, Hundeland, & Erfjord, 2009). Numa perspetiva sociocultural de aprendizagem e desenvolvimento, o uso de questões pelo/a professor/a, tem um papel fundamental na orquestração do processo de aprendizagem das crianças. O questionamento é um processo descrito como a boa vontade para surpreender, colocar questões e procurar compreender, colaborando com outros na tentativa de lhes dar respostas. Nesta colaboração todos estão envolvidos em ação e reflexão. Trabalhando juntos, cada um podia aprender algo sobre o mundo dos outros (Carlsen, Hundeland, & Erfjord, 2009).

Questões dos Professores

Carlsen, Hundeland, & Erfjord, (2009) registaram a comunicação e a interação entre crianças e professores/as e identificaram seis tipos de questões, analisando também que espécies de resposta os vários tipos de questões que emergiram. Algumas das categorias de questões eram mais dominantes do que outras e algumas categorias originaram mais respostas dos/as alunos/as que outras. Estes autores focaram-se no papel das questões na prática comunicativa e não exclusivamente no conteúdo que estava a ser tratado. As seis categorias de questões: sugerir ação; aberta; pedir argumentação; convidar à resolução de problemas; rephrasear; concluir; também, tiveram em conta as respostas das crianças (Tabela 3).

Tabela 3 - Tipos de questões colocadas pelo professor

categorias	Definições/Exemplos
1 – Sugerir ação	As questões dentro desta categoria são caracterizadas por iniciar ações físicas entre as crianças e não, somente, por iniciar uma resposta oral. “Podes contá-las e ver se são tantas quanto estas?”
2- Abertas	Questões dentro desta categoria inquirir o conhecimento das crianças relativamente ao problema que elas estudam. “Como é que podemos decidir qual delas é a mais pesada”.
3- Pedir argumentação	Esta categoria inclui questões colocadas que seguem uma expressão da criança. O conteúdo destas questões inclui que à criança lhe é pedido para dar razões ou justificações para a sua resposta ou opinião. “Porque é que pensas assim?”
4- Convidar à resolução de problemas	Algumas questões incluem um problema ou desafio. Estas questões dão oportunidades

	<p>para raciocinar, bem como, motivar em relação à experimentação e resolução de problemas.</p> <p>“É possível estimar quantos ursinhos precisas para que sejam tão pesados quanto o urso grande?”</p>
5 –Refrasear	<p>Muitas vezes as crianças respondem com palavras únicas ou pequenas falas, as quais precisam de ser refraseadas como questões. Os professores fazem emergir conhecimento de conteúdo específico através destas questões.</p> <p>Criança: “Isso é mais!”</p> <p>Professor: “Achas que é o mais pesado?”</p>
6 – Concluir	<p>Esta categoria é usada para descrever as questões onde o professor promove uma relação (matemática) ou observação. O alvo destas questões parece ser a aprovação das crianças ou o reconhecimento delas para uma questão específica.</p> <p>“Eles têm o mesmo peso?”</p>

Nota: Tipos de questões colocadas pelo professor adaptado de Erfjord, Carlsen, & Hundeland (2009).

Autoridade e Agência

De acordo com a perspectiva sociocultural, a interação adulto-criança, assim como o uso de ferramentas, são reconhecidos como elementos fundamentais que constituem o processo de aprendizagem. Ferramentas como a linguagem matemática, o papel e o lápis, os materiais concretos, entre outros, são utilizados como artefactos mediadores para que os indivíduos comuniquem e interajam em contextos colaborativos. Existem dois aspetos importantes no que diz respeito à eficácia no apoio à aprendizagem da

matemática: distribuição de *autoridade* e oportunidade para os/as alunos/as exercerem *agência*.

De acordo com Erfjord, Carlsen, & Hundeland (2016), autoridade é um termo utilizado para reconhecer o responsável quando se trata de fazer contribuições matemáticas para um processo contínuo de resolução de problemas. Por outro lado, seguindo a perspetiva de Lange (2009; citado em Erfjord, Carlsen, & Hundeland, 2016), os autores definem agência como a "faculdade de uma criança para agir deliberadamente de acordo com a própria vontade e, assim, fazer escolhas livres" (p.1919). Neste sentido, Cobb et. al. (2009; citados em Erfjord, Carlsen, & Hundeland, 2016), assumem que a autoridade está intimamente ligada às possibilidades de os/as alunos/as exercitarem a agência.

Cobb et. al. (2009) seguindo as ideias de Pickering (1995; citados em Erfjord, Carlsen, & Hundeland, 2016; p.1919), distinguem duas formas de agência: *agência concetual* e *agência disciplinar*. A agência concetual diz respeito a “escolher métodos e desenvolver significados e relações entre conceitos e princípios” que são atributos familiares dentro da agência humana. A agência disciplinar é um padrão disciplinado específico de agência humana, tal como, rotinas em relação às manipulações de símbolos como, por exemplo, $(b + c) = ab + ac$. A noção de agência disciplinar descreve a passividade humana dentro de uma prática concetual. Assim, a agência disciplinar “leva-nos a uma série de manipulações dentro de um conceito estabelecido”. Para que os processos de aprendizagem matemática sejam efetivamente apoiados, a autoridade deve ser distribuída e os alunos devem ter oportunidades de exercer a agência concetual. Deste modo, Pickering (1995; citado em Erfjord, Carlsen, & Hundeland, 2016) introduziu o termo agência disciplinar para enfatizar que a agência, quando exercida dentro de uma prática concetual como a matemática, está intimamente ligada à disciplina em que se desenvolve.

Moreover, Boaler e Greeno (2000; citados em Erfjord, Carlsen, & Hundeland, 2016), acreditam que os/as alunos/as precisam de ter possibilidades de utilizar a sua própria língua, de ter oportunidades de pensar por si próprios, de ter oportunidades de fazer as suas próprias interpretações e de tomar as suas próprias decisões. Cobb et. al. (2009;

citados em Erfjord, Carlsen, & Hundeland, 2016), afirmam que é necessária experiência no exercício da agência concetual para que os/as alunos/as possam raciocinar sobre a utilidade das ferramentas disciplinares nos processos de resolução de problemas. Se a autoridade é mantida com o/a professor/a, os/as alunos/as têm apenas possibilidades de exercer uma agência disciplinar. Dentro de uma prática concetual, como fazer e aprender matemática num ambiente de jardim de infância ou numa sala de aula, existe, portanto, o que Pickering (1995; citado em Erfjord, Carlsen, & Hundeland, 2016) chama de dança da agência. A agência concetual e a agência disciplinar podem estar interligadas e, alternadamente, assumir a liderança.

No estudo levado a cabo por Erfjord, Carlsen, & Hundeland (2016), a criança e a prática concetual, isto é, uma atividade pedagógica matemática (APM), influenciam-se mutuamente. Os autores sugerem falar sobre atividades como situações em que a autoridade pode ser distribuída entre os atores, dando a cada um deles oportunidades para agir e exercer ações próprias interpretações e decisões.

Para resumir, tendo em linha de pensamento as ideias de Cobb et. al. (2009), Erfjord, Carlsen, & Hundeland (2016), utilizam o termo autoridade como algo que pode ser dado a outros. Neste caso, a autoridade é dada pelos educadores/as e professores/as às crianças. Quando a autoridade é dada, são criadas oportunidades nas quais as crianças podem exercer a agência. No entanto, como pode ser visto neste estudo, as crianças nem sempre aproveitam essas oportunidades para fazer uso da agência.

Assim, consideramos que a autoridade e a agência devem ser distribuídas cuidadosamente dentro das APM para que as crianças sejam apoiadas no seu processo de aprendizagem matemático. São necessárias oportunidades para exercer a agência concetual, contudo, os educadores e professores precisam de orquestrar as APM de forma a que as crianças possam exercer a agência. Ao mesmo tempo, os educadores/as e professores/as devem controlar as atividades, a fim de alcançar possíveis objetivos matemáticos de aprendizagem. Isso é necessário devido à limitada experiência matemática das crianças (Erfjord, Carlsen, & Hundeland, 2016).

As abordagens do professor

Carlsen, Erfjord, Hundeland, & Monaghan (2016), analisaram a forma como os docentes interagem com crianças ao orquestrar as suas atividades quando usam ferramentas digitais, identificando três abordagens: *Assistente*, *Mediador* e *Professor*. O/A professor/a toma a abordagem de *Assistente* quando assiste as crianças em questões menores, por exemplo, iniciar e correr um software ou apontar à criança o que deveria fazer para se envolver com uma aplicação. A segunda abordagem *Mediador*, é quando o professor orquestra a atividade, por exemplo, lendo um texto ou ajudando a criança na interpretação dele, no ecrã; A abordagem *Professor*, é quando o/a professor/a usa questões e comentários sobre as interações das crianças com as aplicações, por exemplo, o/a professor/a ativamente escolhe as aplicações nas quais as crianças vão estar envolvidas e supervisiona o ritmo de interações da criança com os artefactos.

IV.6. Os programas de Matemática, Português, Estudo do Meio e Expressão e Educação Plástica

Tabela 4 – Programas de Matemática, Português, Estudo do Meio e Expressão e Educação Plástica.

Disciplina	Domínio	Subdomínio	Conteúdos/Metas
Matemática	Números e operações	Números naturais	1- Contar até mil 2- Efetuar contagens de 2 em 2, 5 em 5, de 10 em 10 e de 100 em 100;
		Adição e subtração	5- Adicionar e subtrair números naturais 1. Saber de memória a soma de dois quaisquer números de um algarismo;
		Multiplicação	7- Multiplicar números naturais 1. Efetuar multiplicações adicionando parcelas iguais, envolvendo números naturais até 10, por manipulação de objetos ou recorrendo a desenhos e esquemas;

			<p>2. Efetuar uma dada multiplicação fixando dois conjuntos disjuntos e contando o número de pares que se podem formar com um elemento de cada, por manipulação de objetos ou recorrendo a desenhos e esquemas;</p> <p>3. Calcular o produto de quaisquer dois números de um algarismo,</p>
		Divisão inteira	<p>1- Divisão exata por métodos informais;</p> <p>1. Efetuar divisões exatas envolvendo divisores até 10 e dividendos até 20 por manipulação de objetos ou recorrendo a desenhos e esquemas;</p>
	Geometria e Medida	Figuras Geométricas	
		Medida	<p>3- Medir distâncias e comprimentos</p> <p>4. Identificar o perímetro de um polígono como a soma das medidas de comprimento dos lados, fixada uma unidade;</p> <p>4- Medir áreas</p> <p>1. Medir áreas de figuras efetuando decomposições em partes geometricamente iguais tomadas como unidade de área;</p> <p>2. Comparar áreas de figuras utilizando as respetivas medidas, fixada uma mesma unidade de área;</p>
Português	Oralidade	Compreensão e expressão	<p>2- Escutar discursos breves para aprender e construir conhecimentos</p> <p>2. Apropriar-se de novas palavras, depois de ouvir uma exposição sobre um tema novo.</p> <p>3. Referir o essencial de textos ouvidos.</p> <p>3- Produzir um discurso oral com correção</p> <p>1. Falar de forma audível</p> <p>4- Produzir discursos com diferentes finalidades, tendo em conta a situação e o interlocutor.</p> <p>1. Responder adequadamente a perguntas.</p>

			<p>2. Formular adequadamente perguntas e pedidos.</p> <p>3. Partilhar ideias e sentimentos.</p>
	Leitura e escrita	Compreensão de texto	<p>9- Apropriar-se de novos vocábulos.</p> <p>1. Reconhecer o significado de novas palavras, relativas a temas do quotidiano, áreas do interesse dos alunos e conhecimento do mundo (por exemplo, profissões, passatempos, meios de transporte, viagens, férias, clima, estações do ano, fauna e flora).</p> <p>10- Organizar a informação de um texto lido.</p> <p>2. Relacionar diferentes informações contida no texto, de maneira a pôr em evidência a sequência temporal de acontecimentos, mudanças de lugar, encadeamentos de causa efeito.</p> <p>3. Identificar o tema ou referir o assunto do texto.</p>
	Iniciação à educação literária	Audição e leitura	<p>19- Ouvir e ler textos literários.</p> <p>1. Ouvir ler e ler obras de literatura para a infância e textos da tradição popular.</p> <p>20- Compreender o essencial dos textos escutados e lidos.</p> <p>1. Antecipar conteúdos com base no título e nas ilustrações.</p> <p>5. Recontar uma história ouvida ou lida.</p>
Estudo do Meio	Bloco 2	À descoberta dos outros e das instituições	<p>2 – A vida em sociedade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respeitar os interesses individuais e coletivos; • Conhecer e aplicar formas de harmonização de conflitos: diálogo, consenso, votação.
	Bloco 3	À descoberta do ambiente natural	<p>1 – Os seres vivos do seu ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no seu ambiente próximo: <ul style="list-style-type: none"> – Plantas espontâneas; – Plantas cultivadas; – Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas.

			2 – Os aspetos físicos do meio local <ul style="list-style-type: none"> – Relacionar as estações do ano com os estados do tempo característicos.
Expressão e Educação Plástica	Bloco 2	Descoberta e Organização Progressiva de Superfícies	Desenho <ul style="list-style-type: none"> – Desenho de Expressão Livre <ul style="list-style-type: none"> – Explorar a possibilidades técnicas de lápis de cor; – Atividades Gráficas Sugeridas <ul style="list-style-type: none"> – Ilustrar de forma pessoal;
	Bloco 3	Exploração de Técnicas diversas de Expressão	<ul style="list-style-type: none"> – Recorte, Colagem, Dobragem <ul style="list-style-type: none"> – Fazer dobragens

Nota: Adaptado de Programa e Metas Curriculares do Ensino Básico de Português (Buescu, Morais, Rocha, & Magalhães, 2015), Programa e Metas Curriculares do Ensino Básico de Matemática (Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2013) e Organização Curricular e Programas- 1.ºCiclo do Ensino Básico (Ministério da Educação, 2004).

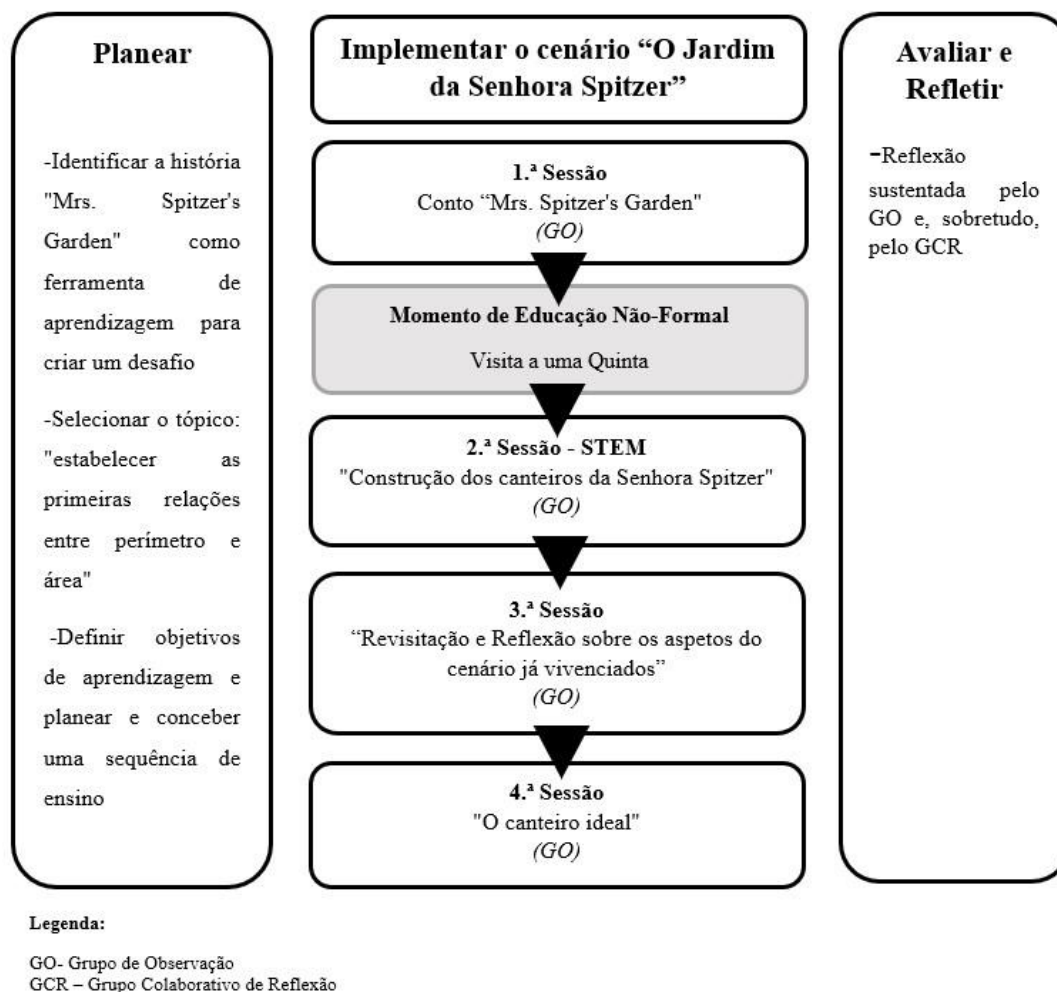
CAPÍTULO V – METODOLOGIA

Para responder às questões de investigação: *Que oportunidades de aprendizagem o cenário interdisciplinar ofereceu?*; *Como é que os/as alunos/as estabelecem as primeiras relações entre perímetro e área?* e *Qual o papel da Investigadora na orquestração das atividades dos alunos?*; foi concebida uma investigação de natureza qualitativa, descritiva e interpretativa. O estudo envolveu a conceção de um cenário interdisciplinar “O Jardim da Senhora Spitzer”, que englobou a implementação de uma sequência de ensino (Anexo 3), com quatro sessões de 90 minutos cada, e um momento de Educação Não formal, visita a uma Quinta (pp.19-22); na turma de Estágio da Investigadora em 1.º CEB do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (2016-2018), da Escola Superior de Educação de Coimbra (ESEC).

O estudo sofreu várias influências das quais destaco: Clements & Sarama (2009) sobre a perspetiva da primeira matemática; Wickstrom, Nelson, & Chumbley (2015) relativa a aprendizagem da medida, centrada na jardinagem e no crescimento de plantas; Dejarnette (2018) sobre atividades STEM em alunos do ensino elementar; e as ideias de Hunderland et al., (2017) sobre como o educador orquestra as atividades matemáticas.

Participaram no estudo vinte e quatro alunos/as do 2.º ano do EB (13 raparigas e 11 rapazes). A Professora Titular da Turma e outras duas Estagiárias, que partilhavam a turma de Estágio, foram observadoras participantes e constituíram um grupo designado por “Grupo de Observação (GO)”. Participou ainda um “Grupo Colaborativo de Reflexão (GCR)”, formado por uma Professora Orientadora da ESEC e pela Investigadora, o qual acompanhou todas as fases da metodologia do estudo tendo como funções, por exemplo, visitar, examinar e refletir sobre os dados.

O Esquema 2, esboça as três fases da metodologia (planear, implementar, avaliar e refletir), adaptada das ideias Cheng & Lo (2013).



Esquema 2 – Fases da metodologia.

Na fase de *Planear* foi selecionado o tópico matemático a trabalhar: “estabelecer as primeiras relações entre perímetro e área” pertencente ao seguinte domínio: Geometria e Medida (formas geométricas, perímetro, área, visualização espacial). Ainda nesta fase, foi escolhida uma história, “Mrs. Spitzer’s Garden”, como artefacto para a abordagem do tópico acima referido; definidos os objetivos de aprendizagem e concebida uma sequência de ensino.

Na fase *Implementar* foi concebido e implementado, pela Investigadora, um cenário interdisciplinar, denominado “O Jardim da Senhora Spitzer”, que envolve, além das quatro sessões: “Mrs. Spitzer’s Garden”; “Os canteiros da Senhora Spitzer”;

“Revisitação e Apresentação de Resultados”; “O canteiro ideal”; um momento de Educação Não Formal vivenciado aquando da visita da turma a uma Quinta.

A fase *Avaliar e Refletir* envolveu a reflexão sobre as sessões implementadas, pela Investigadora, o momento de Educação Não Formal, bem como, a análise dos dados recolhidos. O GCR esteve envolvido em todas as fases da metodologia, analisando e revisitando os dados sempre que necessário. O GO refletiu, fundamentalmente, no final de cada semana, sobre as sessões implementadas.

Os dados passíveis de responder às questões de pesquisa foram recolhidos a partir de: observação; transcrição de registos audio das sessões; fotografias; e notas de campo. Para a análise dos dados foi usada a análise de conteúdo (Bardin, 2016)

Importa referir que os dados recolhidos, eram apenas do conhecimento do GCR e o anonimato das crianças envolvidas foi assegurado. Os encarregados de educação tiveram conhecimento da implementação da Investigação, uma vez que lhes foi solicitada autorização (Anexo 1).

CAPITULO VI - ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS

Os dados deste estudo cujas questões a investigar são - *Que oportunidades de aprendizagem o cenário interdisciplinar ofereceu?*; *Como é que os/as alunos/as estabelecem as primeiras relações entre perímetro e área?* e *Qual o papel da Investigadora na orquestração das atividades dos/as alunos/as?*, envolveram, fundamentalmente, quatro sessões de 90 minutos e foram sujeitos a uma análise de conteúdo (Bardin, 2016) onde foram identificadas três categorias: *conceitos e processos*; *participação dos/as alunos/as*; e a *orquestração da professora*¹².

Sequência de Ensino

Primeira Sessão

(“Mrs. Spitzer’s Gardner”; “Interpretação”; “Encontrar definições...”, Anexo 4A)

Conceitos e processos

Matemática

Os conceitos envolvidos foram: medida do tempo através do conceito de duração de um acontecimento desde o começo até ao fim (estações do ano e ano letivo).

Os processos envolvidos foram: comparar e associar acontecimentos de diferente duração; usar linguagem espacial; estabelecer relações espaciais; perceber figura-fundo, criar imagens mentais e inspecionar imagens visuais e espaciais.

¹² Importa salientar que a Investigadora era também a Professora estagiária da turma, onde foi implementado o cenário “O Jardim da Senhora Spitzer”. Assim, durante a análise do estudo, os termos Investigadora e Professora Estagiária designam a mesma pessoa.

Excerto 1

57. **A2:** O senhor Merrick vem dar umas sementes à Sr. Spitzer.

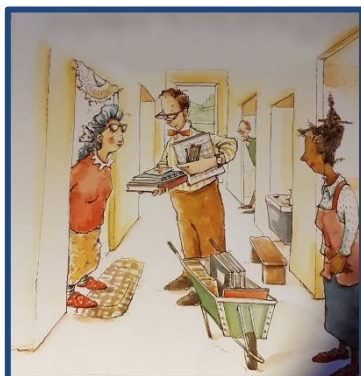


Figura 9 - Sr. Merrick a dar sementes à Sra. Spitzer.

58. **Inv:** O senhor Merrick leva umas sementes à Sr. Spitzer, muito bem! E eles dizem que é no fim do verão. Quando é que termina o verão?
59. **A4:** Em... julho. Não! Em agosto!
60. **A12:** Em agosto!
61. **Inv:** O verão termina em agosto?
62. **A12:** Não, mas na escola é em junho.
63. **A2:** Não! Termina a escola em junho, não é termina o verão na escola.
64. **Inv:** Então em que mês é que termina o verão sabem?
65. **Turma:** Agosto.
66. **A7:** Setembro.
67. **Inv:** Quem é que disse setembro?
68. **Turma:** O A7.
69. **Inv:** Muito bem A7! O verão termina em setembro.
70. **A2:** E ainda há espaço para o outono e para o inverno.
71. **Inv:** Então e a seguir ao verão qual é a estação do ano?
72. **Turma:** Outono.
73. **Inv:** e a seguir ao outono?
74. **Turma:** inverno.
75. **Inv:** E depois do inverno começa?
76. **Turma:** A primavera e depois o verão, o outono e o inverno. (*Em coro*)

No excerto 1 os/as alunos/as tiveram a oportunidade de abordar o conceito de tempo e de medir o tempo. A compreensão da medida do tempo é, muitas vezes difícil para as crianças, porque é intangível, ainda que esteja sempre presente nas suas vidas (Jaelani,

Ilma, Putri, & Harton, 2013). Neste excerto, os/as alunos/as identificaram as estações do ano e sua duração bem como a duração de um ano letivo.

Excerto 2

165. **Inv:** Muito bem! Então vocês vão ter de se lembrar de tudo aquilo que a Sra. Spitzer fazia para as plantas crescerem bem. *(Pausa)* Nesta imagem a Sra. Spitzer está de volta à sala, certo? *(A investigadora muda a ilustração)*

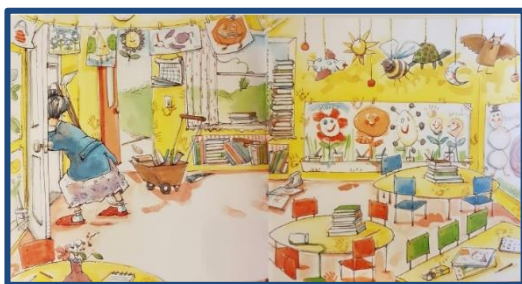


Figura 10 - Sala da Sra. Spitzer no final do ano letivo

166. **Turma:** Sim!
167. **Inv:** Esta imagem é igual à outra?
168. **Turma:** Não!
169. **A16:** Está tudo desarrumado.
170. **Inv:** Está tudo desarrumado?
171. **A4:** Não, é a casa dela.
172. **A16:** Sim.
173. **Inv:** Lembram-se do que a história dizia? A Sra. Spitzer voltava à sala, arrumava as ferramentas e a agenda. Mas esta imagem não é igual. Na primeira imagem o que nos dizia a história? Só nos mostrava uma parte da sala certo?
174. **Turma:** Sim.
175. **Inv:** Nós conseguimos ver a sala toda na outra imagem?
176. **Turma:** Não.
177. **Inv:** Então esta imagem será o quê?
178. **Turma:** A outra parte!
179. **Inv:** A outra parte da sala, muito bem!
180. **A4:** Mas Inv. estão ali duas paredes de lado.
181. **A2:** Porque ali depois tem uma porta.
182. **Inv:** Esta porta não é igual à outra, esta é a que dá para o jardim.

183. **A2:** Não, eu estou a dizer, estás a ver ali aquelas paredes que depois têm o boneco de neve? E depois continua aqui.
184. **Inv:** Exatamente, depois continua aqui, mas nós não temos o resto na imagem, certo?
185. **A2:** Certo.

A turma já tinha evidenciado o uso da linguagem espacial de forma rudimentar usando expressões “No lado da sala” e “Está ali no canto!” (Linhas 52 e 55). No excerto 2 a aluna A2 (Linhas 181 e 183) e o aluno A4 (Linha 180), utilizam a discriminação visual e a perceção de relações espaciais, em simultâneo com uma linguagem incipiente para responder à Investigadora.

Estudo do Meio

Os conceitos envolvidos - Sementes; ervas daninhas; pragas; plantas cultivadas; plantas espontâneas; plantas silvestres.

O processo envolvido foi - Semear;

Os/As alunos/as foram convidados/as, pela Investigadora a escrever sobre “*o que são sementes?*” (Linha 190), sendo, posteriormente, discutido pela turma a noção de semente (Linhas 203 a 358). Identificaram-se diferentes ideias, umas simples e outras mais elaboradas, por exemplo o/a aluno/a A18 (Linha 237) “são umas coisinhas que fazem crescer as plantas”; A13 (Linha 211), A5(Linha 209) “são coisas que têm uma coisa verde lá dentro”; A4 (Linha 223) “as sementes são plantas que estão dentro dos frutos ainda não cultivados”; A2 (Linhas 245 e 266) “a semente é um elemento que dá origem à planta com água, terra e sol”, “Nem todas as sementes são bolas.”.

Excerto 3

286. **Inv:** “Substância ou grão que se deita na terra ou espalha para fazer crescer.” (A investigadora dita a definição) Portanto, se a semente é uma substância ou grão que se deita na terra ou espalha para fazer crescer, o que será semear? A6?
287. **A6:** É pôr a semente na terra.
288. **Inv:** Muito bem!
289. **A6:** É fazeres um buraquinho com uma enxada ou com outra coisa, fazeres assim, e tapar outra vez. (O aluno exemplifica com as mãos)
290. **A12:** E depois regar.
291. **Inv:** Muito bem A12! Muito bem A6! O A6 disse que semear era colocar na terra e depois deu um exemplo. Muito bem!
292. **A6:** Eu costumo fazer isso porque o meu avô tem um quintal muito grande. E ele com o trator tem assim tipo uma roda que passa na terra e nos depois vamos por as sementes na terra.

No excerto 3 os/as alunos/as tiveram oportunidade de relembrar e consolidar o processo de *semeiar*. Através do aluno A6 (Linhas 289 e 292), é evidenciado a valorização do quotidiano no desenvolvimento do seu conhecimento sobre Ciência e Tecnologia – perspetiva CTS.

Excerto 4

366. **Inv:** A2 o que são pragas?
367. **A2:** Pragas são paus que sustentam algumas plantas.
368. **Inv:** A6?
369. **A6:** São animais que não deixam crescer as plantas.
370. **Inv:** A4?
371. **A4:** são bichos como caracóis, moscas e pássaros também que comem as plantas e que... e que as deixam roídas.
372. **Inv:** Boa! A2 lembras-te da história que contaste sobre da horta da tua avó?
373. **A2:** Sim, mas eu não sei o que são pragas, só pensava que a palavra vinha de paus.
374. **Inv:** Mas lembraste do que me contaste sobre as couves?
375. **A12:** Sim a A2 disse que a avó cultivava as couves e que depois as pragas iam lá come-las e a avó tinha de escolher as couves que não estavam roídas.
376. **Inv:** Exatamente! A A2 até disse que era difícil encontrar couves que não estivessem roídas pelos caracóis.

377. **A2:** Quer dizer, que estivessem menos roídas, porque estavam todas roídas.
378. **Inv:** Boa! A21?
379. **A21:** São bichos que chegam lá e comem partes das plantas, as folhas, as flores...
380. **Inv:** Boa! Vejam a ilustração da história, que pragas estão ali representadas? *(A investigadora projeta, novamente, a ilustração no quadro interativo)* Dedos no ar. A1.



Figura 11 – Pragas a atacar o jardim da Sra. Spitzer.

381. **A1:** Borboleta
382. **Inv:** Sim, não é uma borboleta qualquer, é uma traça. E mais A6?
383. **A6:** Um rato.
384. **Inv:** A17 viste mais algumas?
385. **A17:** Lagarta.
386. **Inv:** Boa! E ainda falta mais alguma? A4?
387. **A4:** Cigarra.
388. **Inv:** Ok. Não dá para perceber muito bem o que é... é um inseto que aparece aqui no canto da ilustração. *(A investigadora aponta para a ilustração)* Muito bem! Então vamos lá escrever nos cadernos. *(Pausa)* “As pragas são espécies que prejudicam o crescimento de outras espécies. São geralmente animais, mas também podem ser ervas daninhas.” *(A investigadora dita a definição...)*

No excerto 4, os/as alunos/as A2, A6, A4 e A21 (Linhas, 367, 369, 371 e 379, respetivamente) identificam a noção de praga. Os/As alunos/as A1, A6 e A17 identificaram as pragas presentes na ilustração (Linhas 381, 383 e 385, respetivamente). Está novamente presente a valorização do quotidiano como mais-valia no desenvolvimento de conceitos – perspetiva CTS; através das alunas A12 e A2 (Linhas 375 e 377).

Português

Os processos envolvidos foram – questionar; lembrar vocabulário; comunicar; reconhecer elementos da história; ler imagens; desenvolvimento da complexidade oral e compreensão.

Participação dos/as alunos/as

Os/As alunos/as estiveram envolvidos em várias atividades, relacionadas, essencialmente, com questões que lhes foram sendo colocadas. Os/As alunos/as revelaram, também, ter conhecimentos prévios acerca da noção de: semente, erva daninha e praga; bem como dos processos de: semear e cuidar de plantas.

Em alguns momentos, os/as alunos/as, exerceram a sua agência, partilhando momentos do seu quotidiano procurando dar sentido ao que viam e ouviram da história (por exemplo, A2, A6 e A12; Linhas 125, 289/ 291 e 303, respetivamente).

A comunicação e a interação entre a professora e as crianças era, sobretudo, orientada em função de questões e as respostas dos/as alunos/as eram verbais e não verbais (gestos).

Orquestração da professora

Excerto 5

112. **Inv:** E vocês repararam no que a Sra. Spitzer tem na mão? (*A investigadora muda a ilustração*)



Figura 12 – Sra. Spitzer a observar as sementes.

113. **Turma:** Um chapéu-de-sol.
114. **Inv:** Boa! E na outra mão?
115. **Turma:** Um caderno.
116. **Inv:** Tem um caderno, boa! E porque será que ela tem um caderno na mão?
117. **A2:** Porque já acabou de jardinar e agora tem de ir trabalhar para a escola.
118. **Inv:** A4? (*O aluno de braço no ar*)
119. **A4:** Porque vai para a escola... Vai para a escola dar aulas.
120. **Inv:** A7?
121. **A7:** É para ela saber até quantos dias é que tem de estar a cuidar.
(...)
137. **A2:** Às vezes também no meio dos passeios, no meio das pedras da calçada também aparecem.
(*Pausa*)
138. **Inv:** O que é que a história nos dizia?
139. **A2:** Que elas cresciam em qualquer lado.
140. **Inv:** Exatamente! Dizia-nos que havia plantas que eram como flores silvestres, cresciam em qualquer lado em que as colocássemos. E a história também nos dizia que algumas precisavam de cuidados.
141. **A2:** Algumas eram mais delicadas e havia umas que precisavam de mais cuidados.

A Investigadora, durante a orquestração das atividades dos/as alunos/as, utilizou, maioritariamente, a sua autoridade, adotando o questionamento como estratégia pedagógica, que mostrou ser uma ferramenta eficaz na ordem de envolver os/as alunos/as na aprendizagem.

Baseando-nos nas categorias de questões identificadas por Carlsen, Hundeland, & Erfjord (2009), parece poder afirmar que a Investigadora colocou sobretudo, questões de *sugerir ação* (Linhas 112 e 114); questões *abertas* (Linhas 137, 204 e 299, por exemplo); e questões de *pedir argumentação* (Linha 116).

Nesta sessão, a Investigadora assumiu, maioritariamente uma abordagem de *professora*, na sua mediação, guiando o ritmo da conversa que estabelecia com os/as alunos/as, convidando-os/as a interpretar a história através do que tinham ouvido e a visualizarem as ilustrações que foram sendo projetadas no quadro interativo.

Segunda Sessão

(“Relembrar a sessão anterior”; “Relembrar e definir conceitos”; “Tarefa 1”; Anexo 5A)

Conceitos e processos envolvidos

Matemática

Conceitos envolvidos – figura geométrica; quadrado; retângulo; quadrilátero; lados, linhas e retas paralelas; lados opostos; perímetro; direção horizontal; direção vertical; rodar.

Processos envolvidos – contagem; construir retângulos; classificar quadriláteros; usar linguagem espacial; pensar visual-espacial; raciocinar de forma lógica; perceber a posição no espaço.

Excerto 6

48. **A6:** Ela também queria que eles fossem retangulares.
49. **Inv:** Muito bem! Então para construirmos canteiros retangulares precisamos de saber algumas coisas. Temos de saber o que é um retângulo certo? Então, o que é um retângulo? Dedos no ar! Diz A2.
50. **A2:** é uma figura geométrica.
51. **Inv:** Sim exatamente, e é só isso?
52. **A2:** E é retangular.
53. **Inv:** A7?
54. **A7:** é uma figura geométrica que tem quatro lados.
55. **Inv:** Figura geométrica com quatro lados. Boa! A21?
56. **A21:** E tem os quatro lados diferentes... ou seja, dois iguais e os outros iguais também.
57. **Inv:** Boa! Já estamos a começar a completar. Então um retângulo é uma figura geométrica com quatro lados. Se tem quatro lados como podemos classifica-la? É um?
58. Turma: Quadrilátero.

59. **Inv:** Muito bem! O A21 disse uma coisa muito importante! É uma figura geométrica com quatro lados, mas esses lados são diferentes, ou seja, iguais dois a dois. A4?

60. **A4:** Tem quatro vértices.

61. **Inv:** Boa! Então já vimos que um retângulo é um quadrilátero, ou seja, uma figura geométrica com quatro lados e esses lados são iguais dois a dois. Agora a Cátia vai distribuir as folhas onde vocês estiveram a escrever as definições na semana passada.
(Pausa)

62. **Inv:** Já estão todos preparados para escrever?

63. **Turma:** Sim.

64. **Inv:** “O retângulo é um quadrilátero em que os lados opostos são paralelos dois a dois.”
(A Investigadora dita a definição) Não sei se repararam, mas eu referi um aspeto importante na definição em que ainda ninguém tinha falado. O que são lados paralelos?

No excerto 6, os/as alunos/as tiveram a oportunidade de relembrar e consolidar os conceitos de: figura geométrica, retângulo, quadrado, quadrilátero, lados paralelos e perímetro.

Excerto 7

82. **Inv:** (...) Mas para isso ainda vamos ter de recordar um conceito que aprendemos há pouco tempo que é o perímetro. O que é o perímetro? Diz A17?

83. **A17:** É a soma de todos os lados.

84. **Inv:** Boa! A9?

85. **A9:** É a soma dos metros.

86. **Inv:** Se a unidade de medida for o metro, no final vamos obter o total dos metros. Então vamos escrever a definição. (Pausa) “O perímetro é o comprimento do contorno de uma figura plana.” (A investigadora dita a definição e os alunos escrevem-na na folha) Muito bem! Agora que já temos bem arrumadinhas estas ideias nas nossas cabeças, já estamos preparados para ajudar a Sra. Spitzer. A E1 vai distribuir, por cada grupo, uma folha com a tarefa que eu projetei no dia anterior para vocês lerem em grupo.

No excerto 7, os/as alunos/as tiveram a oportunidade de consolidar a definição de perímetro, bem como o processo de o calcular. A aluna A17 (Linha 83) mostrou

confundir o conceito de perímetro com o processo de o calcular. A aluna A12 (Linha 38) mostrou, também, dificuldades no processo de calcular o perímetro.

Excerto 8

- Grupo A

125. **A14:** Pergunta à Inv. se podemos colocar quatro de cada lado.
126. **A13:** Isso é um quadrado!
127. **A4:** Esperem lá! Um quadrado também é um retângulo por isso também podemos fazer um quadrado!
128. **A7:** Mas isso é um quadrado.
129. **A4:** Sim, mas eu acabei de dizer que um quadrado também é um retângulo.
(...)
136. **A7:** Nós estivemos a fazer contas.
137. **Inv:** Contas?
138. **A4:** Sim, porque um quadrado também é um retângulo.
139. **A13:** Sim, um quadrado é considerado um retângulo.
140. **Inv:** Muito bem! Um quadrado é um caso especial de um retângulo. Então como é que o construíram A14?
141. **A14:** Quatro de cada lado, até dar 16.
142. **A4:** Sim, quatro mais quatro dá oito mais outros oito dá 16.
143. **Inv:** Ok. Então as contas que o A7 falava dizem respeito à soma de $4+4+4+4$ ou então 4×4 certo?

- Grupo B Linhas 198 a 206 (Anexo 5D)

- Grupo C Linhas 149 a 164 (Anexo 5E)

- Grupo D

285. **A20:** Oito mais oito? Dezasseis. Então, estavam aqui quatro, depois estavam aqui quatro, estavam ali quatro e ali quatro.
286. **Inv:** Isso A20 continua!
287. **A20:** Quatro mais quatro, oito. Oito mais oito, dezasseis.
288. **Inv:** Então como é que podes construir um canteiro pensando dessa forma?
289. **A20:** Pondo quatro pauzinhos em cada lado.
290. **Inv:** Muito bem A20! Experimentem contruir. (*Os alunos constroem o jardim com quatro paus em cada lado*).

- *Grupo E*

352. **A18:** Este aqui pode ser um quadrado. Quatro mais quatro, mais quatro, mais quatro dá dezasseis não dá?
353. **A5:** Sim.
354. **A18:** Então e um quadrado é a mesma coisa que um retângulo.
355. **A19:** Não! Mas um retângulo tem todos os lados diferentes!
356. **A22:** Mas é a mesma coisa A19!
357. **A1:** Mas o que é que a Inv. disse?
358. **A18:** O quadrado é a mesma coisa que um retângulo. Por isso, quatro, quatro, quatro, quatro, dá dezasseis. (*A aluna exemplifica com gestos*)
359. **A22:** Vê A19!
360. **A19:** Mas é para pôr! Tu não percebes nada!
361. **A18:** Mas já viste que dá dezasseis?
362. **A19:** A A18 não deixa os outros fazerem.
363. **Inv:** (*Aproxima-se do grupo*) Boa! Já descobriram outro?
364. **A18:** Sim! Mas o A19 estava a dizer que não era a mesma coisa!
365. **A19:** Olha eu expliquei! Há bocado quando a Inv. veio aqui ela disse que um quadrado é a mesma coisa que um retângulo.
366. **Inv:** A19 tu não escutaste. Então o que é um retângulo? O que é que nós vimos querido? Um retângulo é o quê?
367. **A22:** Tem quatro lados.
368. **Inv:** É o A19 que vai dizer. Ele esteve atento e vai lembrar-se.
369. **A19:** Um retângulo é um quadrilátero.
370. **Inv:** É um quadrilátero, boa! Que tem... (*O aluno não responde*) Tem os lados opostos paralelos entre si. Certo?
371. **A19:** Sim.
372. **Inv:** Então o quadrado o que é? Também é um quadrilátero que tem quatro lados, certo?
373. **A19:** Sim.
374. **Inv:** Então e os lados do quadrado também não são paralelos entre si?
375. **A19:** Sim.
376. **Inv:** Então podemos dizer que um quadrado também é um retângulo. É um caso especial, porque os lados são todos iguais.
377. **A22:** São todos quadriláteros.

No excerto 8, os grupos A, B, C e E fazem uma primeira classificação de quadriláteros, considerando o quadrado como um tipo de retângulo, quando se debatem com a

construção de um canteiro com quatro paus para o comprimento de cada lado. Os grupos A e B através dos alunos A4 (Linhas 127 e 129) e A10 (Linha 204) respetivamente, classificam de imediato um quadrado como um caso particular de um retângulo. O Grupo C (Linhas 240 a 255, Anexo 5E) não consegue identificar de imediato o quadrado como caso particular do retângulo, necessitando da ajuda da investigadora para proceder à classificação. No Grupo D os/as alunos/as não sentiram necessidade de examinar um quadrado como sendo também um retângulo, pois não identificaram a figura que estavam a construir como um quadrado. No Grupo E, pode verificar-se que os/as alunos/as começaram a fazer esta classificação sem qualquer ajuda (linhas 352 a 358), mas estavam inseguros. Contudo mediados por questões postas pela Investigadora (linhas 356 a 377) parece que esta classificação ficou clara no grupo. Podemos verificar ainda que a aluna A18 e o aluno A19 usaram uma linguagem pouco precisa “o retângulo e o quadrado são a mesma coisa” (Linhas 358 e 365), talvez porque tivessem ouvido mal.

No excerto 8, podemos também verificar que os/as alunos/as utilizaram um processo de *contagem*, muitas vezes *por saltos*, de quatro em quatro, e de oito em oito, (grupo D, linha 287; grupo E, linha 352) bem como usaram o raciocínio lógico (grupo C, linhas 242 a 254) e consolidaram os conceitos de quadrilátero, quadrado; retângulo e lados opostos paralelos (grupo E, linhas 370, 372, 376).

Excerto 9

- Grupo D

273. **Inv:** Muito bem! Já construíram estes dois. Este é diferente daquele? (*A investigadora aponta para as construções*)
274. **A13:** Sim, este está virado assim e este ao contrário. (*A aluna exemplifica com gestos*)
275. **Inv:** Explica-me novamente.
276. **A13:** Queres explicar tu A17?
277. **A17:** Este está assim. (*A aluna explica a direção utilizando gestos*)
278. **Inv:** Está na horizontal.
279. **A17:** Sim está na horizontal. Aqui estão cinco e ali estão cinco. Aqui estão três e aqui estão três. Aqui está na vertical igual.

280. **Inv:** Certo, um está na vertical e outro está na horizontal, mas não são iguais? (*Os alunos não respondem*). O que é que acontece se eu rodar este jardim? Imaginem que eu o rodo. (*A investigadora exemplifica com gestos*).
281. **A13:** Fica igual.
282. **Inv:** Exatamente. Então, acham que colocá-los na horizontal ou na vertical os vai tornar diferentes?
283. **A20:** Não. Mas eu tenho um plano!
- (...)
294. **A13:** Não, a minha ideia é fazer igual a este só que deitado!
295. **A20:** Mas isso assim vai ficar igual. A Inv. já explicou que não interessa se estão assim ou assim. Ficam iguais na mesma.

No excerto 9, o Grupo D lida com o pensamento visual-espacial ao explorar a tarefa que tem em mãos. As alunas A3 (linha 274) e A17 (linha 279) evidenciam dificuldade com a capacidade espacial “Perceção e posição do espaço”, isto é, não conseguem *distinguir figuras iguais, mas colocadas com orientações diferentes*. Mesmo depois da explicação da Investigadora, a aluna A13 (Linha 294) mostra ainda não ter percebido a ideia, sendo-lhe lembrado pelo aluno A20 (Linha 295) o que a Investigadora tinha explicado. Ainda no grupo D, o vocabulário espacial: virar, rodar horizontal e vertical foram comunicados por falas acompanhadas muitas vezes por gestos (linhas 274, 280).

Estudo do Meio

Conceitos – sementes; ervas daninhas; pragas

Processos envolvidos – cuidar de plantas, semear, plantar

A professora, utilizando a estratégia de questionamento como abordagem pedagógica, fez com que os alunos revissem os conteúdos abordados na 1.^a sessão (Linhas 1 a 36, Anexo 5B) bem como, trouxessem à mente, imagens do momento de Educação Não-Formal – visita a uma Quinta (Linhas 31 a 36, Anexo 5B) que eles tinham vivenciado.

Português

Processos envolvidos – recordar aspetos da história “Mrs. Spitzer’s Garden”; fazer reaparecer imagens mentais; escrever definições ditadas; ler o enunciado da tarefa; interpretar a tarefa 1 – “Construção dos Canteiros da Senhora Spitzer”

A Investigadora começa por recordar a história “Mrs. Spitzer’s Garden” (Pattou, 2007) e através de questionamento, faz emergir imagens das mentes dos/as alunos/as (Linhas 1 a 31, Anexo 5B). Num segundo momento, os/a alunos/as escreveram as definições de retângulo e perímetro, respetivamente (Linhas 64 e 86), ditadas pela investigadora. O aluno A6 (Linha 90, Anexo 5B), foi solicitado pela Investigadora, a ler a Tarefa 1 - “Construção dos Canteiros da Senhora Spitzer”. Num terceiro momento procedeu-se sua à interpretação, por cada grupo (Linhas 92 a 424, Anexos 5C, 5D, 5E, 5 F e 5G).

Participação dos/as alunos/as

Os/As alunos/as, distribuídos em grupos, vivenciaram um momento de educação STEM ao serem desafiados, usando o “designer de engenharia”, para *resolver* uma situação problemática – “construir canteiros retangulares com perímetro 16”. Foram encorajados a *imaginar* possíveis soluções, a planear o seu melhor design e a *criar* as suas soluções (Dejarnette, 2018).

A participação dos/as alunos/as foi ativa e motivada, muitas vezes persistente, comunicando com os outros e tomando responsabilidade pela tarefa que tinham em mãos. A observação, linguagem, diálogo e gestos, facilitaram o questionamento e a construção de conhecimento num ambiente de interações sociais, fundamentalmente, mediado pela Investigadora, onde os alunos puderam também exercer a sua agência (Por exemplo, linhas 44, 50, 54).

Todos os grupos conseguiram terminar a tarefa dentro do tempo estabelecido para a sua resolução, contudo utilizando estratégias diferentes. Das estratégias utilizadas podemos distinguir três. O grupo A começou por fazer contagens de 16 paus para construir cada canteiro, utilizando-os à medida que iam necessitando (linhas 104, 116

e 117). Posteriormente, numa fase mais avançada começaram a efetuar cálculos, por exemplo, $4+4+4+4$ (Linhas 142 e 143). O grupo B começou por perceber a quantidade de paus que deveriam estar em dois dos lados do retângulo, ou seja, $3+3$, ficando 5 para cada um dos outros lados (linha 179 e 198). O grupo C utilizou, desde o início, cálculos e contagens (linhas 211, 212, 215 e 220). O grupo D começou por formar grupos de 16 paus, o que lhes permitiu perceber, desde o início, que no total iriam ter quatro alternativas diferentes de canteiros (Figura 37, Anexo 5F). Posteriormente, utilizaram cálculos e contagens (Linhas 314 a 323). O grupo E começou por colocar aleatoriamente os paus, fazendo tentativas (linhas 394 e 397).

Neste ambiente de aprendizagem, onde os/as alunos/as trabalharam em grande grupo e em pequenos grupos, muitas vezes a autoridade foi distribuída e os/as alunos/as estabeleceram relações, responderam oralmente com os seus próprios pensamentos e ações, resolvendo os problemas usando as suas próprias ideias, linguagem e processos, isto é, foram capazes de exercitar a sua agência para resolver a tarefa (Por exemplo, excerto 8 “*Esperem lá! Um quadrado também é um retângulo por isso também podemos fazer um quadrado*”; excerto 9 “*Não, a minha ideia é fazer igual só que deitado*”).

Orquestração da professora

Excerto 10

1. **Inv:** Lembram-se do que estivemos a fazer na segunda-feira?
2. **Turma:** Sim!
3. **Inv:** A3 o que estivemos a fazer?
4. **A3:** Muita coisa.
5. **Inv:** Sim, fizemos muita coisa, mas começamos com uma coisa muito importante. (*O aluno não responde*) A17 podes ajudar a A3?
6. **A17:** Vimos a história da Sra. Spitzer.
7. **Inv:** Exatamente, lemos a história da Sra. Spitzer. A4 podes recontar a história, para nos relembrar do que ela falava?
8. **A4:** A história falava de uma senhora que era professora e que também era jardineira.
9. **Inv:** Muito bem! E mais?

10. **A4:** Sempre que o verão terminava o Sr. Merrick dava pacotes de sementes à Sra Spitzer.
11. **Inv:** E o que é que ela fazia com as sementes?
12. **Turma:** semeava-as no jardim!
13. **Inv:** Exatamente. E o que é que ela fazia depois de semear as sementes?
14. **Turma:** Regava-as.
15. **Inv:** Muito bem! A1 e o que é que ela fazia mais? Observava-as e fazia mais coisas. (*O aluno não responde*) A8 podes ajudar a A1?
16. **A8:** Regava-as.
17. **Inv:** Certo. A15 podes ajudar os teus colegas? (*O aluno não responde*) A17 podes ajudar?
18. **A17:** tirava notas no caderno.
19. **Inv:** Muito bem! A4 e mais?

A Investigadora utilizou como estratégia pedagógica o questionamento, como já foi referido, colocando questões *abertas* (linhas 1, 3, 11 e 13), de *sugerir ação* (Linha 5) e de *refrasear* (Linha 9), baseando-se em Carlsen, Hundeland, & Erfjord (2009). Em cada um dos grupos a Investigadora usou, também, o questionamento para mediar a aprendizagem.

Quando os/as alunos/as estavam em grande grupo, a Investigadora utilizou, maioritariamente, a sua autoridade, porém, podemos ver no *excerto 10*, alguns momentos onde a distribuiu aos alunos (por exemplo, Linhas 3, 11 e 13). No trabalho por grupos, a Investigadora distribuiu, maioritariamente, a autoridade aos/às alunos/as, convidando-os/as a interpretar a tarefa que tinham em mãos, aceitando as suas escolhas e ideias para a resolver e dando-lhes oportunidade de agir com base nas suas próprias ideias (Por exemplo, “Muito bem! Um quadrado é um caso especial de um retângulo. Então como é que o construíram A14?” (Linha 140, Anexo 5C).

Ao longo da sessão, a Investigadora assume diferentes abordagens de mediação. Podemos ver a abordagem de *professora*, sobretudo quando os/as alunos/as trabalharam em grupo, supervisionado o seu ritmo de trabalho e as suas interações com o material que lhes tinha sido disponibilizado para a tarefa (por exemplo, Linha 185, Anexo 5D). Assume, noutras situações, uma abordagem de *assistente*, auxiliando os/as alunos/as em questões menores que envolviam a gestão do espaço no papel de cenário (Por exemplo, Linha 135, Anexo 5C). A Investigadora assumiu, também, o

papel de *mediadora* ajudando os/as alunos/as, em algumas situações, na interpretação da tarefa, tal como podemos ver no Excerto 9 (Linhas 273 a 282).

A Investigadora, nesta sessão, pôde dar oportunidade à turma de começar a pensar de forma crítica e resolver situação problemática, comunicar e colaborar, fazendo desenvolver nos/as alunos/as formas de pensar e de trabalhar inerentes às competências para o século XXI (Geiger, 2019). Ainda tentou fomentar práticas de ensino de atividades STEM, onde ideias de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática apareceram integradas.

Terceira Sessão¹³

(“Relembrar as sessões anteriores”; “Comunicar resultados à turma”; “Canteiros de Perímetro 16”; Anexo 6; Anexo 7I/J)

A terceira sessão começou com uma breve súmula da sessão anterior, essencialmente da situação problemática resolvida – Tarefa 1. Cada grupo de trabalho apresentou e explicou, à turma, as estratégias utilizadas para a resolver. No final da sessão, cada grupo preencheu, parcialmente, uma tabela de registo (Anexo 7J)

Participação dos/as alunos/as

Os/As alunos/as, de um modo geral, revelaram ter agência, comunicando as suas ideias, na maior parte das vezes, oralmente e/ou por gestos, sem necessitarem da mediação da Investigadora. Houve, contudo, alunos/as que não utilizaram a autoridade que lhes foi distribuída, precisando da ajuda da Investigadora para comunicar.

¹³ Os dados recolhidos da 3.ª sessão, foram, essencialmente, colhidos a partir de fotografias e notas de campo.

O grupo A foi o que se mostrou mais organizado, uma vez que, sem terem combinado, previamente, todos os elementos do grupo intervieram, de forma organizada. O aluno A4 foi o que interveio mais, contudo, todos os elementos do grupo exercitaram a sua agência ao explicarem as estratégias utilizadas na resolução da tarefa, utilizando ações e linguagem próprias.



Figura 13 - Alunos/as A7, A4 e A13 a explicar as estratégias utilizadas

O grupo B mostrou-se, inicialmente, pouco autónomo, adquirindo mais autonomia à medida que a apresentação da tarefa se desenrolava. Todos os elementos do grupo participaram à exceção da aluna A10. O aluno A6 e a Aluna A12 foram os que intervieram maioritariamente, demonstrando ter agência ao comunicaram as ideias e estratégia para a turma. O aluno A21, apesar de ter participado, não demonstrou ter agência, uma vez que apenas comunicou as suas ideias quando a Investigadora o interpelava.



Figura 14 – Aluno A6 e aluna A12 a explicarem as estratégias utilizadas.

No *Grupo C* todos os elementos intervieram à exceção da aluna A11 e do aluno A12. As alunas A2 e A9 demonstraram ter agência, porém, revelaram dificuldades em estruturar o raciocínio e em explicar de forma clara as ideias e as estratégias utilizadas para a resolução da situação problemática.



Figura 15 – Alunas A2 e A9 a explicarem a estratégia utilizada para construir o canteiro com as dimensões 5x3.

No grupo D todos os elementos intervieram exceto o aluno A15. A apresentação deste grupo foi muito equilibrada não tendo existido um elemento que se destacasse. Os alunos/as revelaram ter agência, ainda que, inicialmente, parecessem mais inseguros, tendo sido auxiliados pela Investigadora que lhes foi colocando algumas questões.



Figura 16 – Aluna A17 e aluno A20 a explicarem as estratégias utilizadas para as construções dos canteiros com as dimensões 5x3 e 7x1, respetivamente.

O grupo E foi muito pouco autónomo, necessitando da mediação da Investigadora para organizar e orientar a apresentação. Apesar de todos os elementos do grupo terem participado, nem sempre demonstraram ter agência, uma vez que, precisavam de questões ou instruções da Investigadora para comunicar as suas ideias. A aluna A18 comunicava, usando uma linguagem rudimentar, mas destacava-se por exercer a sua agência através de ações próprias.



Figura 17 - Aluna A18 e aluno A19 a explicar as estratégias utilizadas para construir os canteiros com dimensões 5x3 e 6x2, respetivamente.

Orquestração da professora

A Investigadora convidou cada grupo a apresentar à turma o resultado da tarefa 1. Muitas vezes teve que lhes colocar questões para os apoiar na comunicação. A Investigadora distribuiu, então, autoridade aos/às alunos/as, incentivando-os a comunicarem as suas ideias e estratégias usadas para resolverem a situação problema, aceitando sempre a linguagem e ações por eles utilizadas. A Investigadora apenas deu sugestões, dando oportunidade aos/às alunos/as para gerirem a apresentação consoante entendessem. Nos grupos A e B e D a mediação da professora foi reduzida e a abordagem foi de *assistente*. Nos grupos C e E a professora assumiu uma abordagem *mediadora*, sendo necessária uma maior intervenção.

Quarta sessão

(“Relembrar as sessões anteriores”; “Área dos canteiros”; “Tarefa 2”; “Tirar Conclusões”; Anexo 7)

Matemática

Conceitos envolvidos – quadrado; retângulo; perímetro; área; centro de uma figura; quantidade; pavimentação; metade; multiplicação; adição; comprimento e medida de comprimento; medida de área; lados; tamanho de uma superfície; linha; coluna; direção vertical; direção horizontal; estabelecer relações multiplicativas.

Processos envolvidos - medir a área; encontrar o centro de um quadrado; contagens de 1 em 1, 2 em 2, 3 em 3 e 4 em 4; multiplicar; adicionar; pavimentar figuras; pensar visual-espacial; estabelecer relação entre perímetro e área, estruturação espacial, raciocínio dedutivo.

Excerto 11

24. **Inv:** Muito bem! Um deles também era quadrado. Então percebemos que um quadrado também é um retângulo. Então já vimos que construímos canteiros retangulares com perímetro dezasseis. O que é o perímetro?
25. **Turma:** É a soma dos lados.
26. **Inv:** Um de cada vez. A2?
27. **A2:** É a soma das medidas de comprimento.
28. **Inv:** Diz A4?
29. **A4:** A soma dos... A soma das... A soma dos lados da área.
30. **Inv:** Esta confusa essa definição. O que é o perímetro?
31. **A12:** É a área!
32. **Inv:** O perímetro é a área?
33. **A12:** Não, é o que está à volta da área.
34. **A6:** É o que está dentro da área.
35. **Inv:** O perímetro é o que está dentro da área? Ai! Não acredito que se esqueceram em tão poucos dias!
36. **A2:** Por exemplo, nós temos os paus, quando somamos os paus todos estamos a calcular o perímetro.
37. **Inv:** Exatamente, estamos a calcular o perímetro. A4?
38. **A4:** É os lados da... o perímetro é... é...
39. **Inv:** A22?
40. **A22:** É a soma do comprimento dos lados da figura.
41. **Inv:** Ah! Já estamos a ficar mais perto. Então nós não vimos que o perímetro é o comprimento do contorno de uma figura?
42. **Turma:** sim.
43. **Inv:** Se somarmos o comprimento dos lados de uma figura, que era o que o A22 estava a dizer, vamos estar a calcular o perímetro. Para não esquecer, o perímetro é o comprimento do contorno de uma figura.

No excerto 11 os/as alunos/as tiveram a oportunidade de relembrar o conceito de perímetro, onde se pode verificar que ainda não está consolidado. A aluna A2 e o aluno A22 confundem a definição de perímetro com o processo de o calcular (Linhas 27 e 40, respetivamente). Quando a área é medida, a fronteira é estabelecida pelo perímetro. Normalmente, a confusão que as crianças apresentam entre a área e o perímetro relaciona-se com a falta de clareza entre fronteiras (Mason, et al., 1985). Os/As alunos/as A4, A12 e A6 (Linhas 29, 31, 32 e 34) revelam essa confusão mostrando

insegurança sobre a ideia de área, confundindo-a com o perímetro. A linguagem utilizada é incipiente (Linha 36) e mostra que o conceito de área precisa de ser trabalhado.

Excerto 12

47. **Inv:** Isto já estava muito esquecido estou a ver. Agora vou colocar-vos uma questão. Será que todos os canteiros levam a mesma quantidade de plantas?
48. **Turma:** Não!
49. **Inv:** Todos acham que há canteiros que levam mais plantas dos que outros? A12?
50. **A12:** É porque há alguns que são mais finos, outros que são mais grossos, alguns são mais gordos.
51. **A2:** Alguns são bem compostos.
52. **Inv:** Então vocês dizem que os canteiros não levam todos a mesma quantidade de plantas. Sendo assim qual deles acham que leva mais?
53. **A12:** O quadrado!
54. **Inv:** Está toda a gente de acordo?
55. **Turma:** Sim!
- (...)
62. **A2:** Inv.? Se calhar há alguns que levam a mesma coisa. *(A aluna fica com um ar pensativo a olhar para o papel de cenário que a investigadora afixou no quadro com os jardins construídos pelo grupo A).*
63. **A21:** Pois, é que se o perímetro é dezasseis, a área também vai ser dezasseis.
64. **Inv:** Todos atentos! O A22 está a dizer que se o perímetro é dezasseis então a área dos canteiros também vai ser dezasseis.
65. **A21:** Pode ser dezasseis.
66. **A4:** Talvez *(O aluno fica com um ar pensativo a olha para o papel de cenário).*
67. **Inv:** Muito bem, já vamos aferir isso. Mas A2 estavas a dizer-me que achavas que havia canteiros que levavam a mesma quantidade de plantas do que outros.
68. **A21:** É que se o perímetro é dezasseis a área vai ser a mesma quantidade de espaço.

No excerto 12, a Investigadora fez uma primeira abordagem, aos/às alunos/as, acerca da questão problema, procurando saber quais as suas perceções (Linha 47). Tal como afirmam Smith, Males, & Gonulates (2016), o raciocínio das crianças acerca da invariância da área é, normalmente, influenciado pela aparência visual, tal como podemos ver neste excerto pelas alunas A12 e A2 (*“É porque há alguns que são mais finos, outros que são mais grossos, alguns são mais gordos.”*, Linhas 50 e 51). Em

alguns casos, os/as alunos/as assumem que formas com o mesmo perímetro têm a mesma área, o que parece ter acontecido com o aluno A21 que estabelece uma primeira relação entre perímetro e área, afirmando que “(...) *se o perímetro é dezasseis, então a área também vai ser dezasseis.*” (Linha 63) utilizando uma linguagem incipiente (Linha 68).

Excerto 13

84. **Inv:** Muito bem. Estou a ver que muitos de vocês estão a reformular as vossas opiniões. Então acho que vamos ter de experimentar para descobrir a resposta. Para eu saber o número de plantas que cada jardim pode levar eu vou ter de saber o tamanho desta superfície, certo? E como é que posso descobrir? (*A turma faz silêncio*) Como é que acham que posso descobrir o tamanho desta superfície? (*A investigadora aponta para um dos canteiros*)
85. **A2:** Vou calcular a área.
86. **Inv:** Muito bem A2! Nós vamos ter de descobrir qual é a área de cada jardim.
87. **A2:** Para ver quanto é que vale.
88. **Inv:** Então e como é que eu posso fazer para medir a área de cada jardim?
(...)
97. **A21:** Se uma área é um quadrado, podia usar os paus. Imagina, o meu dedo é um pau, então colocávamos aqui um pau. Depois vamos fazendo e contamos quantos quadrados ficaram. (*O aluno exemplifica com gestos nos jardins construídos pelo seu grupo*).
98. **Inv:** Muito bem! Gosto da ideia. Vou explicar aquilo que o A21 esteve a dizer. (*A investigadora vai buscar um saco com paus de madeira e pede ao aluno que exemplifique no papel de cenário afixado no quadro, o que esteve a dizer*).
99. **A2:** Pois também era o que eu estava a pensar.
(...)
107. **Inv:** Então, o que é que nós andámos a fazer há uns tempos quando falámos de área? (*A turma faz silêncio e não responde*) Vou dar-vos uma sugestão. (*A investigadora vai buscar um envelope que contém quadrados de cartolina e mostra-os aos alunos*).
108. **A3:** Eu já sei! Posso explicar?
109. **Inv:** Sim (*A aluna levanta-se e vai até ao quadro exemplificar, utilizando o quadrado de cartolina para pavimentar um dos canteiros*). Este quadrado é um quadrado especial, não é um quadrado qualquer. Conseguem ver alguma coisa especial? Diz A22.
110. **A22:** O quadrado tem a forma de um canteiro.
111. **Inv:** Diz A2.

112. **A2:** Posso ir aí? É só que parece que o quadrado parece que tem o mesmo comprimento que os paus.
113. **Inv:** Boa! Muito bem! Ouviram o que a A2 disse? Repete lá mais uma vez em voz alta.
114. **A2:** O quadrado parece ter o comprimento dos paus. E tem!

No excerto 13, a aluna A2 parece dominar a noção de área, associando-a ao tamanho de uma superfície (Linhas 84 e 85). A Investigadora envolve os/as alunos/as num debate, onde procura que estes encontrem estratégias para calcular a medida da área de cada canteiro, fazendo-lhes emergir imagens mentais de uma aula onde se tinham familiarizado com a noção de área pela primeira vez (Linha 107). O aluno A21 indica uma estratégia correta, mostrando conseguir visualizar cada canteiro dividido em quadrados. A aluna A2, depois da explicação dada pela aluna A3 (Linha 108 e 109) estabelece uma relação entre a unidade de medida (quadrado de cartolina) fornecida pela Investigadora e o tamanho dos paus de madeira utilizados para construir os canteiros (Linhas 112 e 114). A linguagem matemática utilizada é rudimentar e imprecisa.

Excerto 14

130. **Inv:** Muito bem! Não te esqueças do que acabaste de dizer, já te vou pedir novamente para explicares isso. Nós estávamos a falar do que a Dona Alzira estava a fazer na Quinta. Ela estava a medir o espaço que devia ser deixado entre cada planta certo? Então, eu vou dar-vos este quadrado e eu sei que para as plantas que vamos semear aqui nesta terra, vamos ter de colocar a semente bem no centro do quadrado para elas terem o espaço que precisam.
131. **A2:** Eu sei como é que podemos fazer!
132. **Inv:** Diz lá A2. Como é que conseguimos encontrar o centro do quadrado?
133. **A2:** *(A aluna levanta-se e vai exemplificar à turma o processo usando o quadrado de cartolina dado pela Investigadora).* Dobramos para aqui e depois dobramos para aqui. Depois vamos ficar com uns risquinhos e aqui no meio vai haver um sítio onde todos se vão cruzar e isso é o centro.
134. **Inv:** Boa, muito bem! Podes sentar-te. Então, nós sabemos que em cada quadrado destes vai ser colocada uma semente, portanto assim vamos conseguir perceber quantas plantas vão caber em cada canteiro. (...)

No excerto 14, a aluna A2 identifica, uma estratégia para encontrar o centro da figura, neste caso do quadrado, integrando os seus conhecimentos de Expressão e Educação Plástica e, manipulando o quadrado de cartolina, exemplifica o processo, usando em simultâneo uma linguagem rudimentar (Linha 133).

Excerto 15

- Grupo A

140. **A4:** Nós não vamos precisar dos quadrados todos!
141. **A13:** Vamos precisar sim!
142. **A4:** Se nós sabemos que cada linha mede dois, depois é só somar. Dois, quatro seis, oito, dez, doze. *(O aluno exemplifica referindo-se ao jardim com as dimensões 6x2).*
(...)
146. **A14:** Este aqui é só contar. Um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete. Este dá sete.
147. **A4:** Exatamente. Eu vou explicar-vos. Se enchermos uma linha... bem neste caso nem era preciso. *(Refere-se ao jardim de dimensões 7x1).* Se enchermos uma linha, na vertical ou na horizontal, sabes quantos quadrados são precisos. Depois podemos contar os pauzinhos.
148. **Inv:** *(Aproxima-se do grupo)* Explica-me também a mim A4.
149. **A4:** Eu estava a pensar assim. Enchíamos uma linha em cada e assim contava... sabíamos quantos pauzinhos tinha uma linha e contávamos. Por exemplo aqui, quatro, oito, doze, dezasseis. Dezasseis!
150. **Inv:** Certo. Queres dizer que não precisas de pavimentar a figura toda com os quadrados.
151. **A4:** Sim, porque até nem ia dar para encher tudo.

- Grupo B Linhas 178 a 180 (Anexo 7D)

- Grupo C

197. **A2:** Este aqui é metade por isso é doze. *(A aluna refere-se ao jardim de dimensões 6x2).*
198. **A9:** Aqui é quatro vezes quatro que é dezasseis. *(A aluna refere-se ao jardim com dimensões 4x4).*
(...)
207. **A9:** Se seis é metade da figura, eles fizeram seis mais seis que dá doze.
208. **Inv:** Ok. A2.
209. **A2:** Aqui fizemos quatro vezes quatro. Aqui três vezes a coluna de cinco. Aqui dois vezes seis.
210. **Inv:** Muito bem! *(A investigadora ausenta-se do grupo).*

- *Grupo D, Linhas 238 a 249 e 284 a 301 (Anexo 7F)*

- *Grupo E, Linhas 330 a 351 (Anexo 7G)*

No excerto 15, os grupos A, B, C, D e E utilizaram formas de pensar diferentes para resolver a situação problemática que tinham em mãos. A dada altura no desenrolar da tarefa, todos os grupos se debateram com o mesmo problema, isto é, dado que os paus de madeira tinham ficado mal colados, iriam existir espaços entre os quadrados de cartolina ao pavimentar as figuras (Linhas 136, 205, 247, 326, Anexos 7C, 7D, 7E, 7F e 7G), tendo sido necessária, em cada grupo, a explicação da Investigadora.

O *grupo A* estruturou, mentalmente o espaço de cada canteiro visualizando e localizando unidades compostas, num esquema de linhas e colunas, o que os ajudou a chegar, rapidamente, à medida de área de cada canteiro por contagem de quadrados. Através do aluno A4 pode verificar-se que os/as alunos/as preenchiem, apenas, uma das linhas ou colunas de cada canteiro, efetuando posteriormente contagens de 4 em 4 e 3 em 3, por exemplo (Linhas 142, 146 e 147, Anexo 7C). O *grupo A* teve oportunidade de lidar com a capacidade de estruturação espacial, de acordo com Smith, Males, & Gonulates (2016).

O *grupo B* utilizou a pavimentação e os paus de madeira para encontrar a área dos canteiros (Figuras 40 e 41, Anexo 7D). O aluno A6 parece ter visualizado cada canteiro dividido em quadrados, fazendo um risco pequeno imaginário para indicar os lados de cada um (Linhas 178 e 180). Os/as alunos/a parecem ter utilizado esquemas de contagem imaginados. Talvez eles tentam adaptar a unidade de comprimento (pau) para medir a área, ou melhor visualizar e localizar unidades de medida de área (quadradas) facilitando a contagem por composição (estruturação espacial)

O *grupo C* estruturou espacialmente, mas de forma mental, os canteiros num esquema de linhas e colunas, pensando de várias formas (Linhas 197, 198 e 207, Anexo 7 E). Posteriormente, preenchiem, com quadrados de cartolina, uma linha e uma coluna e multiplicavam a quantidade de quadrados presentes numa linha pelo número de linhas (Linha 209, Anexo 7E).

O grupo D, inicialmente, utilizou um quadrado de cartolina para assinalar as divisões dentro de cada canteiro, sendo alertado pela Investigadora que essa estratégia não iria funcionar (238 e 247, Anexo 7F). Os/as alunas/as continuaram a utilizar a mesma estratégia, necessitando da intervenção da investigadora, mais uma vez para lhes explicar o motivo pelo qual não poderiam utilizar aquela estratégia (Linha 282). Mudando de estratégia, começaram, também, a estruturar espacialmente os canteiros num esquema de linhas e colunas, fazendo contagens de 3 em 3 e 2 em 2 (por exemplo Linhas 284, 288, 298 e 300, Anexo 7F). O aluno A24, apesar das condicionantes, conseguiu participar ativamente na tarefa e encontrar as soluções.

No grupo E, os/as alunos/as utilizaram um lápis e uma régua para estruturar espacialmente os canteiros em quadrados, contando-os depois, um a um (Linhas 330 e 331, Anexo 7G). Posteriormente, utilizaram os quadrados de cartolina para pavimentar alguns dos canteiros, percebendo que somando a quantidade de quadrados de uma linha com a quantidade de quadrados existentes nas linhas restantes, teriam a medida da área (Linha 341).

Os/as alunos/as tiveram oportunidade de desenvolverem a capacidade de “estruturação espacial” ao usarem o processo de pavimentar que era já seu conhecido, o que lhes facilitou a contagem por composição e motivou, por exemplo no grupo C (Linha 209), a relação multiplicativa para o cálculo da área.

Estudo do Meio

Conceitos envolvidos – sementes; ervas daninhas; pragas.

Processos envolvidos – cuidar de plantas, semear, plantar, valorizar o quotidiano.

A professora, utilizando a estratégia de questionamento em grande grupo, como abordagem pedagógica, fez com que os alunos revissem os conteúdos abordados na 1.ª sessão (Linhas 410 a 421, Anexo 7H) bem como, trouxessem à mente, imagens do momento de Educação Não-Formal – visita a uma Quinta (Linhas 115, 119 e 130 Anexo 7B) que eles tinham vivenciado.

Português

Processos envolvidos – recordar aspetos da história “Mrs. Spitzer’s Garden”; fazer reaparecer imagens mentais; lembrar a visita à Quinta; escrever conclusões ditadas; ler o enunciado da tarefa; interpretar a tarefa 3 – “O canteiro ideal”

A investigadora leu a Tarefa 3 – “O canteiro ideal”, em voz alta, para os/as alunos/as (Linha 16, Anexo 7B) que mais tarde a interpretaram nos grupos (Linhas 135 a 356, Anexos 7C, 7D, 7E, 7F e 7G). Encontradas as respostas às questões 1, 2 e 3 da Tarefa 3, os/a alunos/as escreveram as conclusões que puderam ser retiradas (*“Figuras com o mesmo perímetro podem ter áreas diferentes”* Linha 407, Anexo 7H) e que foram ditadas pela Investigadora. Numa fase final da sessão, a Investigadora solicitou aos/as alunos/as que voltassem a recordar a história “Mrs. Spitzer’s Garden” e através de questionamento, fez emergir imagens das mentes dos alunos (Linhas 407 a 422, Anexo 7H).

Expressão Plástica

Processos envolvidos - criar uma representação; usar a criatividade; explorar possibilidades técnicas de lápis de cor; exemplificar uma técnica para encontrar um objeto matemático.

Os/as alunos(as), exploraram individualmente possibilidades técnicas de lápis de cor e criaram e ilustraram uma última página para o livro “Mrs. Spitzer’s Garden” (Anexo 7K). Usaram criatividade; integração de saberes quando uma aluna exemplificou para a turma uma técnica manual, manipulando mentalmente por dobragem um quadrado em cartolina, identificando riscos imaginários para encontrar o “centro de um

quadrado”, ideia percecionada pela turma durante a visita a uma quinta (Linha 133, Excerto 14).

Participação dos/as alunos/as

Todos os grupos conseguiram terminar a tarefa dentro do tempo estabelecido para a sua resolução, utilizando várias estratégias como podemos ver no Excerto 15. A participação dos/as alunos/as foi ativa e motivada, comunicando com os outros e tomando responsabilidade pela tarefa que tinham em mãos. A observação, linguagem rudimentar (“utilizei contas de vezes”, linha 383, Anexo 7H), diálogos e gestos, facilitaram o questionamento e a construção de conhecimento num ambiente de interações sociais, fundamentalmente, mediado pela Investigadora. Neste ambiente de aprendizagem, os alunos completaram a Tabela de Registo que tinha sido começada no final da sessão anterior (Anexo 7J), estabeleceram relações (por exemplo, relações multiplicativas; Linha 209, Excerto 15), responderam oralmente usando os próprios raciocínios (raciocínio dedutivo, Linhas 397-407, Anexo 7H) e ações, resolvendo os problemas usando as suas próprias ideias, linguagem e processos, sendo, muitas vezes capazes de exercitar a sua agência (Por exemplo, “*Mas nós não precisamos de saber aquilo do espaço que cada uma precisa para crescer?*”, “*(...) Imagina, o meu dedo é um pau, então colocávamos aqui um pau. Depois vamos fazendo e contamos quantos quadrados ficaram.*”, Linhas 89 e 97, Anexo 7B; “*Dobramos para aqui e depois dobramos para aqui. Depois vamos ficar com uns risquinhos e aqui no meio vai haver um sítio onde todos se vão cruzar e isso é o centro*”; Linha 133, Excerto 14).

Os alunos evidenciaram algumas dificuldades das quais destaco: confusão entre área e perímetro (Linhas 35 e 68, Anexo 7B); o raciocínio das crianças acerca da invariância da área é influenciado pela aparência visual (Linhas 50 e 51, Anexo 7B); adaptar unidades de comprimento e/ou ferramentas para medir a área (Linha 381, Anexo 7H).

Os/As alunos/as, fundamentalmente distribuídos em grupos, vivenciaram um momento interdisciplinar e integrador de diferentes saberes, Estudo do meio, Matemática, Português e Expressão Plástica, para *resolver* a situação problemática – “*Qual o canteiro que a Senhora Spitzer deve escolher para ter mais plantas?*”. Foram,

também, encorajados a *imaginar* possíveis estratégias para encontrar a solução e a ilustrar a respetiva solução.

Orquestração da Professora

A Investigadora estruturou a sessão distinguindo 3 momentos de trabalho da turma: em grande grupo, em pequenos grupos e numa mistura de grande grupo e trabalho individual. Em todos aqueles momentos fomentou a aprendizagem por questionamento colocando questões aos/às alunos/as de diferentes tipos, tais como: questões *abertas* (linha 52, Anexo 7B), de *sugerir ação* (Linha 4, Anexo 7B), de pedir *argumentação* (Linha 10, Anexo 7B), de *concluir* (Linha 47) e de *refrasear* (Linha 21, Anexo 7B).

Nos momentos em grande grupo, a Investigadora utilizou, maioritariamente, a sua autoridade, questionando os/as alunos/as no sentido de os relembrar das sessões anteriores (Por exemplo, Linhas 24 e 407, Anexos 7B e 7H). Podemos, contudo, verificar alguns momentos onde a Investigadora, incentivando os/as alunos/as a participar, lhes distribui autoridade (Por exemplo, “(...) *A17 queres relembrar-nos?*”; “(...) *Sendo assim, qual deles acham que leva mais?*”, Linhas 4 e 52, respetivamente, Anexo 7B), bem como, aceitando e reforçando, positivamente, as suas sugestões (“*Muito bem! Gosto da ideia. (...)*”, Linha 98, Anexo 7B). Em pequenos grupos, a Investigadora distribuiu, maioritariamente, a autoridade aos/às alunos/as, convidando-os/as a interpretar a tarefa que tinham em mãos, aceitando as suas escolhas e ideias para a resolver (Por exemplo, “*Muito bem! Então pensaste em $3+3+3+3+3$ que vai dar 15. Muito bem! Aqui?*”, Linha 289, Anexo 7F).

Por vezes, ao longo da sua orquestração a Investigadora usou uma linguagem ambígua como por exemplo “(...) *Ainda assim, reparei que conseguiram pensar utilizando a estratégia do A22, utilizando os paus. Muito bem, A4 eu sei que o teu grupo não utilizou os quadrados para pavimentar as figuras todas.*” (linha 380, Anexo 7H) não averiguando se a turma estava a usar “unidade de comprimento” para medir a área. Na orquestração das atividades dos alunos a Investigadora valorizou a perspetiva CTS (Linha 130, Excerto 14).

Ao longo da sessão, a Investigadora assume diferentes abordagens de mediação. Podemos ver a abordagem de *professora*, sobretudo no trabalho em grupos, ao supervisionar o ritmo dos/as alunos/as, as suas interações com o material e ao fazer comentários ao que estão a fazer (Por exemplo, “*Estás a ouvir, mas continuas a brincar. Vocês não podem pensar assim, colocando os quadrados e desenhar, porque os pauzinhos ficaram mal colados. Assim em algumas situações só iriam ter uma parte de um quadrado. Percebem? Não riscam, fazem só assim.*”; Linha 252, Anexo 7F). Assume, noutras situações, uma abordagem de *assistente*, pedindo aos/às alunos/as que lhe explicassem as estratégias utilizadas (Por exemplo, “*Então, como é que pensaram neste?*”; Linha 204, Anexo 7E). A Investigadora assumiu, também, o papel de *mediadora* ajudando os/as alunos/as, em algumas situações, na interpretação da tarefa (Por exemplo, “*Vocês não precisam de estar a riscar, só precisam de pensar quantos quadrados cabem dentro desta figura.*”; Linha 338, Anexo 7G).

CAPÍTULO VII – CONCLUSÕES

Conclusões

O estudo pretendeu responder às seguintes questões de pesquisa: *Que oportunidades de aprendizagens o cenário ofereceu?; Como é que o/as alunos/as estabelecem as primeiras relações entre área e perímetro?; e Qual o papel da Investigadora na orquestração das atividades dos/as alunos/as?*

Relativamente à primeira questão de pesquisa, parece ser possível dizer que o cenário “O Jardim da Senhora Spitzer” é um ambiente de aprendizagem sociocultural, de questionamento, integrador de diferentes domínios (Matemática, Estudo do Meio, Português e Expressão e Educação Plástica) e de Educação STEM, que possibilitou aos/as alunos/as a aprendizagem de diversos conceitos, competências e processos, bem como estarem envolvidos em tarefas onde se valorizou a perspetiva CTS.

- Os alunos/as tiveram oportunidade de lidar com ideias de Matemática, nomeadamente: medida de tempo; figura geométrica; quadrado; retângulo; quadrilátero; lados, linhas e retas paralelas; lados opostos; perímetro; direção horizontal; direção vertical; rodar; quadrado; retângulo; área; medida de área; centro de uma figura; quantidade; pavimentação; metade; multiplicação; adição; comprimento e medida de comprimento; lados; tamanho de uma superfície; linha; coluna;
- Os/As alunos/as lidaram também com ideias de Estudo do Meio: sementes; ervas daninhas; pragas; plantas cultivadas; plantas espontâneas; plantas silvestres.
- Os/As alunos/as estiveram envolvidos em processos de: comparação; estabelecer relações (multiplicativas; visuais-espaciais; perímetro e área); pensamento (dedutivo; lógico e visual-espacial); perceção figura-fundo; estruturação espacial; pavimentação; contagem; classificação de quadriláteros; interpretação; questionamento; relembrar vocabulário; comunicação; reconhecer elementos da história; ler imagens; desenvolvimento da complexidade da linguagem oral e compreensão; semear; plantar; cuidar de plantas; criar uma representação; usar a criatividade; explorar possibilidades técnicas de lápis de cor; exemplificar uma técnica para encontrar um objeto matemático.

Relativamente à segunda questão de pesquisa, os /as alunos/as estabeleceram as primeiras relações entre área e perímetro através da resolução da situação problemática – “Será que todos os canteiros levam o mesmo número de plantas? Ou haverá algum que pode levar mais?”; sustentada numa história. Os/As alunos/as evidenciaram algumas dificuldades: confusão entre área e perímetro; o seu raciocínio acerca da invariância da área, foi influenciado pela aparência visual; adaptaram unidades de comprimento e/ou ferramentas para medir a área. No entanto, foram capazes de raciocinar de forma dedutiva compreendendo que “figuras com o mesmo perímetro podem ter áreas diferentes”.

Relativamente à terceira questão de pesquisa, parece poder dizer-se que a Investigadora utilizou o questionamento como estratégia pedagógica, colocando questões do tipo: *sugerir ação, abertas, pedir argumentação, rephrasear e concluir*. Utilizou, também, na sua mediação as abordagens *professor, mediadora e assistente*, exercendo a sua autoridade, mas dando, também, oportunidade aos/às alunos/as de exercerem a sua agência. Por vezes, ao longo da sua orquestração a Investigadora usou uma linguagem ambígua e incipiente, não averiguando, por vezes, se a turma estava a usar “unidade de comprimento” para medir a área.

Se tivesse oportunidade de repetir o estudo, incluiria no cenário “O Jardim da Senhora Spitzer”, de forma intencional, a visita a uma Quinta, integrando-a na sequência de ensino, a conceber, de forma planeada. Tentaria, também, implementar no novo cenário mais momentos de educação STEM. Parecia, também, importante modificar a recolha de dados, de forma a captar o máximo das interações na turma.

CAPÍTULO VIII - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerações Finais

Chegando à fase de conclusão do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.ºCiclo do Ensino Básico, torna-se fundamental refletir sobre a elaboração do presente Relatório Final, o qual me proporcionou novas aprendizagens, enriquecedoras e desafiantes, relacionadas, essencialmente, com o ser Estagiária, Investigadora Principiante e Relatora de um trabalho de síntese e reflexão.

Como Estagiária, foram diversas as aprendizagens adquiridas. Além de ter enriquecido a bagagem que sustenta o meu desenvolvimento profissional em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.ºCEB, considero que me apropriei de conhecimentos significativos que me permitiram compreender melhor as formas de aprendizagem das crianças, assim como as suas opiniões, dificuldades, angústias e expectativas.

Como Investigadora Principiante, tive a oportunidade de conhecer pesquisa, fundamentalmente, relacionada com: a Educação Matemática no 1.ºCEB, principalmente ligada à medida (medida do comprimento e medida da área); à visualização espacial; à Educação em Ciências no 1.ºCEB (a perspetiva CTS e a aprendizagem baseada em jardim); à interdisciplinaridade (a integração das Ciências e da Matemática e educação STEM); à integração de histórias na aprendizagem; e à orquestração.

Como relatora de um trabalho de síntese e reflexão, foi uma experiência longa, árdua e desafiante que me exigiu persistência, dedicação e concentração, e envolveu utilizar competências que ainda estão a ser fomentadas e melhoradas

O término do presente Relatório Final, constitui um grande desafio, marcando o fim de um percurso académico e o início de uma nova etapa como Educadora de Infância e Professora do 1.ºCEB, que me exigirá envolver num constante desenvolvimento profissional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referências Bibliográficas

- Afonso, M. M. (2008). *A Educação Científica no 1.º Ciclo do Ensino Básico - Das teorias às práticas*. Porto: Porto Editora.
- Associação Portuguesa Contra a Obesidade Infantil. (s.d.). *Quais os objetivos pedagógicos do projeto?* Obtido em 2 de novembro de 2019, de Heróis da Fruta: <https://www.heroisdafruta.com/2000/01/objetivos-pedagogicos-do-programa.html>
- Autor Desconhecido. (s.d). Use of Stories.
- Bardin, L. (2016). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70. Lda.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (2013). *Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e da Ciência.
- Blair, D. (2009). The Child in the Garden: An Evaluative Review of the Benefits of school Gardening. *The Journal of Environmental Education*, 40 (2), pp. 15-38.
- Buescu, H. C., Morais, J., Rocha, M. R., & Magalhães, V. F. (2015). *Programa e Metas Curriculares de Português do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e da Ciência.
- Calleja, J. (2016). *Teaching Mathematics Through Inquiry A Continuing Professional Development Programme Design*. Malta: University of Malta.
- Carlsen, M., Erfjord, I., Hundeland, S., & Monaghan, J. (2016). Kindergarten teachers' orchestration of mathematical activities afforded by technology: agency and mediation. *Educational Studies in Mathematics*, 1-17.
- Carlsen, M., Hundeland, P. S., & Erfjord, I. (2009). Orchestration of Mathematical Activities in the Kindergarten: The Role of Questions. *CERME 6 - Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*.

- Cheng, E. C., & Lo, M. L. (2013). *Learning Study: Its Origins, Operationalisation, and Implications*. Obtido em 26 de maio de 2018, de OECD Education Working Papers: https://www.oecd-ilibrary.org/education/learning-study_5k3wjp0s959p-en
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach*. New York; London: Routledge.
- Copeland, J. N. (agosto de 2018). *American Psychiatric Association*. Obtido em 2 de junho de 2019, de What is Autism Spectrum Disorder: <https://www.psychiatry.org/patients-families/autism/what-is-autism-spectrum-disorder>
- Dejarnette, N. K. (2018). Early Childhood STEAM: Reflections from a year of STEAM initiatives implemented in a high-needs primary school. *Education*, 139(2), 96-110.
- Direção-Geral da Educação. (s.d.). Fénix. Obtido em 17 de 05 de 2019, de <http://www.dge.mec.pt/fenix>
- Direção-Geral da Educação. (s.d.). *Projeto Eco-Escolas*. Obtido em 2 de novembro de 2019, de Direção -Geral da Educação: <https://www.dge.mec.pt/projeto-eco-escolas>
- Direção-Geral da Educação. (s.d.). *Unidades de Ensino Estruturado para a Educação de Alunos com Perturbações do Espetro do Autismo*. Obtido em 2 de junho de 2019, de Direção-Geral da Educação: <https://www.dge.mec.pt/unidades-de-ensino-estruturado-para-educacao-de-alunos-com-perturbacoes-do-espetro-do-autismo>
- English, L. D. (2017). Advancing Elementary and Middle School STEM Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, pp. 5-24.
- Erfjord, I., Carlsen, M., & Hundeland, S. (2016). Distributed authority and opportunities for children's agency in mathematical activities in kindergarten.

CERME 9 - Ninth Congress of the European Society for research in Mathematics Education, 1917-1924.

Felício, H. M., & Oliveira, R. A. (2008). A Formação Prática de Professores no Estágio Curricular. *Educar*(32), pp. 215-232.

Geiger, V. (2019). Using mathematics as evidence supporting critical reasoning and enquiry in primary science classrooms. *ZDM Mathematics Education*, 51, 929-940.

Haris, D., & Ilma, R. (2011). The Role of Context in Third Graders' Learning of Area Measurement. *Journal Mathematics Education*, 2, pp. 55-66.

Harlen, W. (2013). Chapter 2 - Inquiry-based science education: rationale and goals. Em W. Harlen, *Assessment & Inquiry-Based Science Education: Issues in Policy and Practice* (pp. 11-15). Italia: Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP).

Hundeland, S., Erfjord, I., & Carlsen, M. (2017). A kindergarten teacher's revealed knowledge in orchestration of mathematical activities. *CERME 10*, pp. 1853-1860.

Jaelani, A., Ilma, R., Putri, I., & Harton, Y. (2013). Students' Strategies of Measuring Time Using Traditional Gasing Game in Third Grade of Primary School. *Journal on Mathematics Education*, 4(1), 29-40.

Jagger, S. (2018). Opening a Space of/for Curriculum: The Learning Garden as Context and Content for Difference in Mathematics Education. Em L. Jao, & N. Radakovic (Edits.), *Transdisciplinarity in Mathematics Education: Blurring Disciplinary Boundaries* (pp. 89-106). Switzerland: Springer.

Kalogiannakis, M., Nirgianaki, G.-M., & Papadakis, S. (2018). Teaching Magnetism to Preschool Children: The Effectiveness of Picture Story Reading. *Early Childhood Education Journal*, 46, 535-546.

- Kiray, S. A. (2012). A new model for the integration of science and mathematics: The balance model. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 4(3), pp. 1181-1196.
- Kurt, k., & Pehlivan, M. (2013). Integrated Programs for Science and Mathematics: Review of Related Literature. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1 (2), pp. 116-121.
- Luedtke, M., & Sorvaag, K. (2018). Using Children's Literature to Enhance Math Instruction in K-8 Classrooms. Em L. Jao, & N. Radakovic (Edits.), *Transdisciplinarity in Mathematics Education: Blurring Disciplinary Boundaries* (pp. 47-71). Switzerland: Spring.
- Mason, J., Numn, J., O'Shea, T., Burton, L., James, N., Lowry, R., & White, M. P. (1985). Measuring. Em *A second level course EM 235 Developing Mathematical Thinking* (pp. 11-34). Great Britain: The Open University Press.
- Matos, J. M., & Gordo, M. d. (1993). Visualização Espacial: Alguma atividades. *Educação e Matemática*(26), pp. 13-17.
- Mendes, A., & Martins, I. P. (2016). Cinco Orientações para o Ensino das Ciências: a Dimensão CTS no Cruzamento da Didática e de Políticas Educativas Internacionais. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 11(33), 93-112.
- Ministério da Educação. (2004). *Organização Curricular e Programas - 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Monteiro, M. (1995). Novas metodologias de aprendizagem. Em A. D. Carvalho, & J. Marques, *Novas Metodologia em Educação* (pp. 188-195). Porto: Porto Editora.
- Moseley, C. (2010). Stories for primary mathematics. *Mathematics Teaching Journal*, pp. 16-18.

- Moura, O. (2019). *PHDA: o que é?* Obtido em 10 de 1 de 2019, de Portal da Hiperatividade e Défice de Atenção: <https://hiperatividade.com.pt/>
- Pattou, E. (2007). *Mrs. Spitzer's Garden*. United States: Harcourt Children's Books.
- Roslan, R. M. (2008). The use of stories and storytelling in primary science teaching and learning.
- Serrazina, L., & Oliveira, I. (2010). Trajetórias de aprendizagem e ensinar para a compreensão. Em GTI, *O Professor e o Programa de Matemática do Ensino Básico* (pp. 43-59). Lisboa: APM.
- Smith, J. P., Males, L. M., & Gonulates, F. (2016). Conceptual Limitations in Curricular Presentations os Area Measurement: One Nation's Challenges. *Mathematical thinking and learning*, 18(4), pp. 239-270.
- Thomas, M., Clarke, D., McDonough, A., & Clarkson, P. (2016). Understanding Time: A Research Based Framework. *39th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 592-599). Adelaide: MERGA.
- Tolstoi, A. (2002). *O Nabo Gigante*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Toor, A., & Mgombelo, J. (2015). Teaching mathematics through storytelling: Engaging the 'being' of a student in mathematics. *CERME 9*, pp. 3276-3282.
- Treacy, P., & O'Donoghue, J. (2014). Authentic Integration: a model for integrating mathematics and science in the classroom. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45 (5), pp. 703-718.
- Tzekaki, M., & Papadopoulou, E. (2017). Teaching intervention for developing generalization in early childhood: the case of measurement. *CERME 10*, 1924-1932.
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. P. (2011). *A Educação em Ciências com Orientações CTS: atividades para o ensino básico*. Porto: Areal Editores.

- Walker, C. M., Gopnik, A., & Ganea, P. A. (2014). Learning to Learn From Stories: Children's Developing Sensitivity to the Casual Structure of Fictional Worlds. *Child Development*, 00(0), pp. 1-9.
- Wickstrom, M. H., Nelson, J., & Chumbley, J. (2015). Area Conceptions Sprout on Earth Day. *Teaching Children Mathematics*, 21 (8), 466-474.
- Williams, D. R., & Dixon, P. S. (2013). Impact of Garden-Based Learning on Academic Outcomes in Schools: Synthesis of Research Between 1990 and 2010. *American Educational Research Association*, 83 (2), pp. 211-235.
- Williams, D. R., Brule, H., Kelley, S. S., & Skinner, E. A. (2018). Science in the Learning Gardens (SciLG): a study of students' motivation, achievement, and science identity in low-income middle schools. *International Journal of STEM Education*, 5(8), pp. 1-14.
- Zhai, J., & Tan, A.-L. (2015). Roles of Teachers in Orchestrating Learning in Elementary. *Research in Science Education*, 907-926.

Anexos

Lista de Anexos

Anexo 1 – Pedido de Autorização – Termo de Consentimento Informado

Anexo 2 – Trajetórias de Aprendizagem para o tópico da medida

Anexo 3 - Planificação das Sessões da Sequência de Ensino

Anexo 4 - 1.ª sessão da Sequência de Ensino: “Mrs. Spitzer’s Garden”

Anexo 5 - 2.ª sessão da Sequência de Ensino: “Construção dos Canteiros da Senhora Spitzer”

Anexo 6 - 3.ª sessão da Sequência de Ensino: “Revisitação e Apresentação dos Resultados”

Anexo 7 - 4.ª sessão da Sequência de Ensino: “O canteiro ideal”

**ANEXO 1 - PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO – TERMO DE
CONSENTIMENTO INFORMADO**

**Pedido de Autorização – Termo de Consentimento
Informado**



Estimado(a) Encarregado(a) de Educação,

Na qualidade de alunas do Mestrado em Educação Pré-escolar, na Escola Superior de Educação, do Instituto Politécnico de Coimbra, realizamos um relatório de estágio e conduzimos um projeto de investigação de que resultará um relatório final.

Para além das notas pessoais resultantes do registo das nossas observações ao longo dos processos, a realização dos relatórios, final e de estágio, necessita da recolha de evidências. Neste sentido, vimos por este meio solicitar a sua autorização para a recolha de registos fotográficos e escritos obtidos das atividades realizadas, ao longo do ano letivo, com os vossos(as) educandos(as).

Os respetivos registos serão para uso académico ou de investigação, só disponíveis para nós e respetivos(as) orientadores/orientadoras, e usados exclusivamente para fins académicos e científicos.

Será garantida a confidencialidade de todos os dados recolhidos, bem como a reserva da identidade das crianças aquando da divulgação dos relatórios, preservando a sua imagem física e psicológica.

Com os melhores cumprimentos,
As estagiárias,

(Cátia Rosa)

(Patrícia Dionísio)

(Tatiana Ferreira)

(destacar pelo picotado)

Eu, _____,
encarregado(a) de educação do(a) aluno(a),
_____, tomei
conhecimento do pedido e declaro que ☐ autorizo / ☐ não autorizo a utilização
dos registos gráficos e escritos obtidos ao longo do ano letivo.

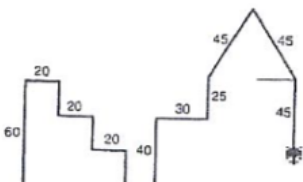
ANEXO 2 – TRAJETÓRIAS DE APRENDIZAGEM PARA O TÓPICO DA MEDIDA

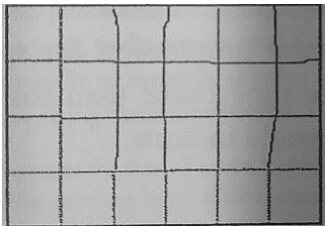
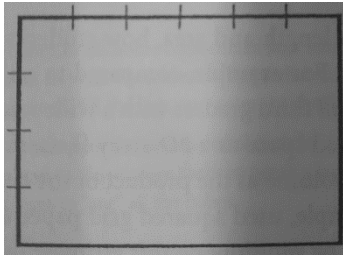
Tabela 5 – Trajetórias de Aprendizagem para o tópico da medida (comprimento e área) para alunos de 7 e 8 anos.

Idade ¹⁴ (anos)	Progressão de desenvolvimento	Tarefas de instrução
Comprimento		
7	<p>Relator da unidade de comprimento e repetidor Medidas pelo uso repetido de uma unidade (inicialmente pode não ser preciso em tais iterações). Relaciona tamanho e número de unidades explicitamente (mas pode não apreciar a necessidade de unidades idênticas em todas as situações).</p> <p>Relaciona tamanho e número de unidades explicitamente.</p> <p>“Se medir em centímetros em vez de polegadas, irá precisar de mais centímetros, porque são mais pequenos”.</p> <p>Pode somar dois comprimentos para obter o comprimento de um todo.</p> <p>“Este tem comprimento 5 e este tem comprimento 3, então juntos têm comprimento 8”.</p> <p>Itera uma única unidade para medir. Reconhece que unidades diferentes resultarão em medidas diferentes e que unidades idênticas devem ser usadas, pelo menos intuitivamente e/ou em</p>	<p>Repita “Enigmas de comprimento”, mas forneça menos sugestões (por exemplo, apenas o comprimento) e apenas uma unidade por criança, para que elas tenham que repetir (repetidamente “deitar”) uma única unidade para medir.</p> <p>“A confusão na medição do Senhor MixUp” pode ser usada em vários níveis, adaptado para os níveis anteriores e posteriores a este. Por exemplo, faça com que o boneco (Sr. MixUp) deixe lacunas para medir um objeto (para a “medida de comprimento de ponta a ponta”, os intervalos estariam entre várias unidades). Outros erros incluem unidades sobrepostas e falta de alinhamento no ponto inicial (também é importante no uso da régua).</p> <p>As crianças podem desenhar uma linha de determinado comprimento antes de medirem objetos com precisão (Nührenbörger, 2001). Use as atividades de desenho de linha para enfatizar como começar no 0 (ponto zero) e discuta como, para medir objetos, é necessário alinhar o objeto a esse ponto. Da mesma forma, discuta explicitamente o que os intervalos e o número representam, ligando-os à medição de</p>

¹⁴ Temos em conta, segundo os autores, que a idade indicada para qualquer trajetória de aprendizagem é apenas uma aproximação, especialmente, porque a idade de aquisição depende da experiência.

	<p>algumas situações. Usa réguas com orientação mínima.</p> <p>Mede o comprimento de um livro, com precisão, usando uma régua.</p>	<p>comprimento de ponta a ponta com unidades físicas.</p> <p>As crianças comparam a medição com diferentes unidades e discutem quantas de cada unidade preencherão um espaço linear. Elas declaram explicitamente que quanto mais longa for a unidade, menos serão necessárias para preencher o espaço.</p>
8	<p>Medidor de comprimento Considera o comprimento de um caminho dobrado como a soma de suas partes (não a distância entre os pontos finais). Mede, conhecendo a necessidade de unidades idênticas, a relação entre diferentes unidades, partição de unidades, ponto zero nas réguas e acumulação de distância. Começa a estimar.</p> <p>"Usei uma vara de um metro três vezes, e sobrou um pouco. Então, alinhei a vara no 0 e encontrei 14 centímetros. Então, são 3 metros, 14 centímetros ao todo."</p> <p>Medidor de régua concetual</p> <p>Apodera-se de uma ferramenta de medição "interna". Move-se mentalmente ao longo de um objeto, segmentando-o e contando os segmentos. Opera-se aritmeticamente</p>	<p>As crianças deveriam ser capazes de usar uma unidade física e uma régua para medir segmentos de linha e objetos que requerem tanto uma iteração e subdivisão da unidade. Ao aprenderem a subdividir unidades, as crianças podem dobrar uma unidade ao meio, marcar a dobra como metade e continuar a dobrá-la, construindo quartos e oitavos.</p> <p>As crianças criam unidades de unidades, como uma "tira de pés" que consiste em traços dos seus pés colados a um rolo de fita adesiva. Elas medem em unidades de diferentes tamanhos (por exemplo, 15 passos ou 3 "tira de pés" cada um dos quais tem 5 passos) e relacionam com precisão essas unidades. Elas discutem também como lidar com o espaço restante, para contá-lo como uma unidade inteira ou como parte de uma unidade.</p>

	<p>sobre medidas ("comprimentos ligados"). Estima-se com precisão.</p> <p>"Imagino que uma vara de um metro fique atrás da outra ao longo da borda da sala. Foi assim que estimei que o comprimento da sala é de 9 metros."</p>	<p><i>Medidas em falta:</i> os alunos têm de descobrir as medidas das figuras usando medidas dadas. Esta é uma excelente atividade para ser realizada no computador usando os gráficos de tartaruga do Logo (como mostrado aqui).</p>  <p>As crianças aprendem estratégias explícitas para estimar comprimentos, incluindo o desenvolvimento de referências para unidades (por exemplo, um pedaço de goma de uma polegada) e unidades compostas (por exemplo, uma nota de um dólar de 6 polegadas) e iterando mentalmente essas unidades.</p>
Área		
7	<p><i>Estruturar espacialmente área:</i></p> <p>Estruturador de linhas e colunas da área</p> <p>Desenha e conta linhas como linhas, desenhando com linhas paralelas. Conta o número de quadrados iterando o número em cada linha, ou usando objetos físicos ou uma estimativa para o número de vezes a iterar. Aqueles que contam um a um geralmente utilizam uma estratégia espacial sistemática (por exemplo, por linha).</p> <p>Se a tarefa é medir uma região retangular não marcada, mede uma dimensão para determinar o tamanho dos quadrados iterados e, eventualmente, mede ambos, para determinar o número de linhas necessárias no desenho. Pode não</p>	<p>Para progredir, as crianças precisam de se mover da estrutura espacial local para a estrutura espacial global, coordenando as suas ideias e ações para verem os quadrados como parte de linhas e colunas.</p> <p>As crianças são incentivadas a "preencher regiões abertas construindo mentalmente uma linha, estabelecendo uma correspondência 1-1 com as posições indicadas e depois repetindo essa linha para preencher a região retangular.</p>

	<p>ser necessário concluir o desenho para determinar a área contando (a maioria das crianças mais novas) ou calculando (adição ou multiplicação repetidas).</p>  <p>Conservador de área. Conserva a área e as razões sobre composição aditiva de áreas (por exe., como regiões que parecem diferentes podem ter a mesma medida de área) e reconhece a necessidade de preencher o espaço na maioria dos contextos.</p>	 <p>As crianças aprendem que o comprimento de uma linha específica é o número de comprimentos da unidade que cabem ao longo dela. Retângulos dados sem marcas. Discuta isso, desde que coloque a marca zero numa das extremidades da linha, o número que lê na outra extremidade fornece o número de unidades que caberiam na linha.</p> <p>Em "Disposições retangulares em área" (veja acima), as crianças são desafiadas a visualizar as suas respostas sem cobrir o retângulo todo.</p>
8	<p><i>Estrutura espacial/ área:</i></p> <p>Estruturador de disposições retangulares. Com medidas lineares ou outras indicações semelhantes a duas dimensões, multiplicativamente itera quadrados numa linha ou coluna para determinar a área.</p> <p>Desenhos não são necessários. Em múltiplos contextos, as crianças podem calcular a área a partir do comprimento e largura dos retângulos e explicar como é que essa multiplicação cria uma medida de área.</p>	<p>Dê às crianças dois retângulos (mais tarde, formas feitas de vários retângulos) e pergunte quanto espaço há a mais num do que no outro.</p>

Nota: Tabela adaptada de Clements & Sarama (2009).

ANEXO 3 – PLANIFICAÇÃO DAS SESSÕES DA SEQUÊNCIA DE ENSINO

Tabela 6 – Panificação das sessões da Sequência de Ensino.

Sessões	Objetivos específicos de aprendizagem	Recursos	Interdisciplinaridade
1.ª Sessão da sequência de ensino - “Mrs.Spitzer’s Garden” 23 de abril de 2018 Duração: 90min			
Momento 1 – “Mrs. Spitzer’s Garden”	<ul style="list-style-type: none"> • Ouvir ler e em simultâneo observar as ilustrações da história. 	<ul style="list-style-type: none"> – “Mrs. Spitzer’s Garden” (Pattou, 2007); – Computador; – Quadro interativo. 	Estudo do Meio Português
Momento 2 – “Interpretação”	<ul style="list-style-type: none"> • Relembrar e interpretar as ilustrações da história; • Responder adequadamente a questões; • Relembrar vocabulário (pá; luvas; balde; botas; ancinho; sacho; regador; plantas silvestres; plantas espontâneas); • Usar linguagem espacial e estabelecer relações espaciais; • Percecionar a figura-fundo; 	<ul style="list-style-type: none"> – PowerPoint com ilustrações da história; – Computador – Quadro interativo 	Estudo do Meio Português Matemática
Momento 3 – “Encontrar definições...”	<ul style="list-style-type: none"> • Responder por escrito a questões: O que são sementes? O que é semear O que são pragas? O que são ervas daninhas? • Ler em voz alta a resposta para a turma; • Escrever a definição ditada pela Investigadora. • Refletir, em grande grupo, sobre os cuidados a ter com as plantas; • Familiarizar-se com a questão problemática a trabalhar a seguir. 	<ul style="list-style-type: none"> – Folhas brancas lisas; 	Português Estudo do Meio Matemática

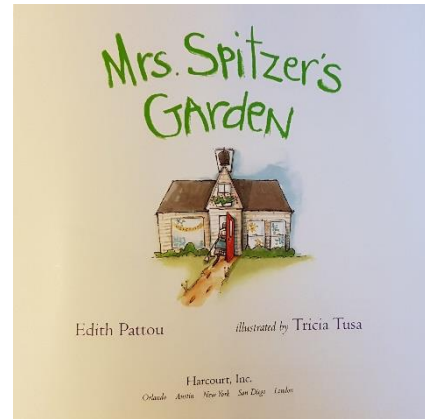
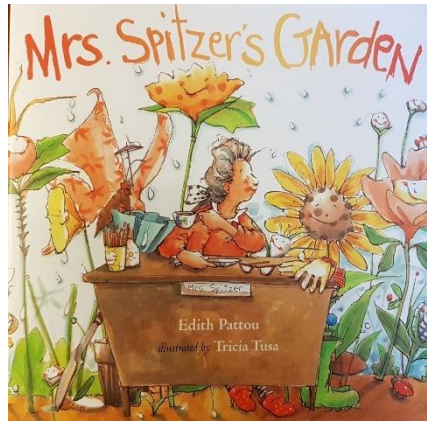
Momento de Educação Não Formal - “Visita a uma quinta” (pp. 19-22) 24 de abril de 2018 Duração: 90min			
Momentos – “Semear na maternidade” e “Plantar na horta”	<ul style="list-style-type: none"> • Experienciar processos de semear e plantar; • Consolidar conhecimentos em ação sobre: semente, erva daninha, pragas; • Desenvolver o pensamento visual espacial (competências espaciais e imagens mentais). 	– Visitar uma Quinta;	Estudo do Meio Português Matemática
2.ª Sessão da sequência de ensino - “Construção dos canteiros da Sra. Spitzer” 26 de abril de 2018 Duração: 90min			
Momento 1 - “Relembrar a sessão anterior”	<ul style="list-style-type: none"> • Relembrar a história “Mrs. Spitzer’s Garden”; • Relembrar momentos da Visita de estudo à Quinta; • Responder a questões; 	– Imagens mentais criadas na sessão anterior;	Português Estudo do Meio Matemática
Momento 2 – “Relembrar e definir conceitos”	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a propriedades de um retângulo; • Reconhecer retas e lados paralelos; • Consolidar o conceito de perímetro; • Escrever os conceitos: retângulo e perímetro. • Ler a Tarefa 1, em voz alta. 	– Folhas de trabalho dadas na sessão anterior;	Matemática Português
Momento 3 – “Tarefa 1”	<ul style="list-style-type: none"> • Explorar e interpretar a situação problemática apresentada no final da sessão anterior (Anexo 5A); • Resolver a situação problemática; • Partilhar e comunicar ideias; • Reconhecer o comprimento como atributo de uma figura plana e medir usando unidades não standard; 	<ul style="list-style-type: none"> – Folhas de tarefa (Anexo 5 A); – Folhas de papel de cenário; – 64 paus de madeira (pau de gelado) com o mesmo comprimento; – Cola líquida; 	Matemática Português

	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver o pensamento visual-espacial; 	Nota: A cada grupo foi distribuído cada um destes materiais.	
3.ª Sessão da sequência de ensino- “Revisitação e Apresentação dos resultados” 02 de maio de 2018 Duração: 90min			
Momento 1 – “Relembrar as sessões anteriores”	<ul style="list-style-type: none"> Relembrar os conteúdos trabalhados na 1.ª sessão; Relembrar a tarefa 1 realizada na 2.ª sessão. 	– Imagens mentais;	Matemática Português Estudo do Meio
Momento 2 – “Comunicar resultados à turma”	<ul style="list-style-type: none"> Examinar as produções feitas por cada grupo na sessão anterior; Partilhar ideias em grande grupo. 	– Produções dos/as alunos/as feitas na 2.ª sessão;	Matemática Português
Momento – 3 “Canteiros de Perímetro 16”	<ul style="list-style-type: none"> Preencher parte de uma folha de trabalho (Anexo 7I) 	– Folha de trabalho (Anexo 7I).	Matemática Educação e Expressão Plástica
4.ª Sessão da sequência de ensino- “O Canteiro ideal” 07 de maio de 2018 Duração: 90min			
Momento 1 – “Relembrar as sessões anteriores”	<ul style="list-style-type: none"> Relembrar a 1.ª e 2.ª sessão; Relembrar a situação problemática resolvida na 2.ª sessão; 	– Imagens Mentais;	Matemática Estudo do Meio Português

Momento 2 – “Área dos canteiros”	<ul style="list-style-type: none"> • Ler e interpretar uma situação problemática (Anexo 7A); • Reconhecer a área como o atributo de uma figura plana; • Reconhecer que um quadrado cujo comprimento do lado é 1, é um quadrado unitário. 	<ul style="list-style-type: none"> - Produções dos/as alunos/as feitos na 2.^a sessão; 	Educação e Expressão plástica
Momento 3 – “Tarefa 2”	<ul style="list-style-type: none"> • Medir a área por pavimentação de figuras e contagem dos quadrados, sem espaços e sem sobreposições; • Relacionar a área com as operações de multiplicação e adição; • Relacionar a área e o perímetro; • Completar o preenchimento da folha de trabalho dada na sessão anterior; 	<ul style="list-style-type: none"> - Produções dos/as alunos/as feitos na 2.^a sessão; - 16 Quadrados em cartolina (cujo lado tem o comprimento do pau de madeira dado na 2.^a sessão; - Paus de madeira; - Folha de tarefa 2 (Anexo 6); 	
Momento 4 – “Tirar conclusões”	<ul style="list-style-type: none"> • Partilhar as estratégias utilizadas, por cada grupo, e as conclusões para a turma; • Desenvolver o raciocínio dedutivo; • Retirar conclusões em grande grupo; • Fazer um resumo do cenário “O Jardim da Senhora Spitzer; • Imaginar e desenhar uma última página para o livro “Mrs.Spitzer’s Garden”. 	<ul style="list-style-type: none"> - Folha de tarefa 3 (Anexo 7A); - Produções dos/as alunos/as feitos na 2.^a sessão; - Folhas brancas lisas A4; - Lápis de cor; 	

**ANEXO 4 - 1.ª SESSÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO: “MRS.
SPITZER’S GARDEN”, *DE EDITH PATTOU (2007)***

A – História “Mrs. Spitzer’s Garden,” (Pattou, 2007)



Mrs. Spitzer is a teacher. She is in Room 108 of Tremont Elementary School.



Inside Room 108 are six tables-four circles and two rectangles. There is a rug in one corner with real hopscotch squares and checkboards woven in bright colors.

There is also a size chart a birthday chart, a gerbil in a cage, a housekeeping and dress-up corner, a row of twenty-two pegs for coats and backpacks, and, in another corner, Mrs. Spitzer's desk.



At the end of summer, Mr. Merrick, the principal, walks down the hall to Mrs. Spitzer's room and gives her a packet of seeds.

Mrs. Spitzer consults her calendar and plans her daily schedule. She checks her tools.



She makes sure the soil is right-light and well-drained, with plenty of room for sprouting. Then Mrs. Spitzer plants the seeds.



She waters them, feeds them, and makes sure they get plenty of sun.



The seeds begin to sprout.



As the plants grow, Mrs. Spitzer watches them closely. She checks daily for weeds and pests.



She knows that different plants need different things. And that each plant has its own shape.



Some of plants grow quickly, pushing upward, eager, impatient. Some grow more slowly, unfolding themselves bit by bit. Some plants sprout thin and tall. Some are bushy and wide-spreading. Some are bold, showy. They are brightly colored, saying “Look at me!”. Some are silvery and quiet, the color of the earth.



A few are like wildflowers and will grow
anywhere you put them.



And some need gentle care, a special
watching-over.



As the seasons change, Mrs. Spitzer tends her garden.



And then the year is over, and her job is done.



But the plants wil keep growing, uncurling their stems, stretching their leaves outward, and showing their faces to the sun.



Mrs. Spitzer puts away her tools, her daily calendar, and her plan book. Soon another year will start, and Mr. Merrick will once again walk down the hall with a packet of seeds for Mrs. Spitzer. She will dust off her tools, till the soil.



And a new garden will begin.

B – Transcrição da 1.ª Sessão: “Mrs. Spitzer’s Garden”

(A investigadora diz à turma que vão começar a fazer uma atividade que irá levar várias sessões...Depois a investigadora começa por sugerir aos alunos que estejam atentos à leitura da história “Mrs. Spitzer’s garden”, às ilustrações que vão ser projetadas no quadro interativo, bem como a questões que lhes vão ser colocadas. De seguida, a Investigadora, de pé no fundo da sala, lê a história aos alunos que estão à sua frente, de costas, sentados junto a mesas de dois lugares dispostas em quatro linhas de quatro mesas cada uma. Em simultâneo à leitura da história, as ilustrações estão a ser projetadas num ecrã em frente aos alunos, Anexo 4A)

1. **Inv:** *(Após a leitura da história)* Eu vou voltar para o início da história. Primeiro eu quero saber quem é a senhora Spitzer.
2. **A4:** *É esta senhora que está sentada na secretária. (O aluno apontando para a ilustração)*



Figura 18 – Sra. Spitzer sentada à secretária.

3. **Inv:** Sim senhor! Vamos só combinar uma coisa. Quando quiserem falar já sabem quais são as regras: dedo no ar e eu dou a palavra pode ser? Então o A4 está a dizer que a senhora Spitzer é esta senhora que está aqui sentada na secretária.
4. **Inv:** Diz A12. *(O aluno de braço no ar)*
5. **A12:** Ela é professora!
6. **Inv:** Ah! Ela é professora. Muito bem!

7. **Inv:** Diz A2. (*O aluno de braço no ar*)
8. **A2:** E também é jardineira!
9. **Inv:** Também é jardineira, muito bem! E o que é que ela tem em cima da secretária?
10. **A22:** Lápis.
11. **Inv:** E mais A17?
12. **A17:** Luvas.
13. **Inv:** Luvas.. O que é que a Senhora Spitzer fará com aquelas luvas? Ela precisa de luvas?
14. **Turma:** Sim! Para jardinar!
15. **Inv:** Ah! Para jardinar! Porque a A2 tinha dito que ela também era jardineira. Muito bem! E o que é que ela tem mais A11?
16. **A11:** Óculos em cima da mesa.
17. **Inv:** Tem uns óculos em cima da mesa. Então a Senhora Spitzer usa óculos. Diz A4. (*O aluno de braço no ar*)
18. **A4:** Tem cola!
19. **A17:** Aquilo não é cola é protetor solar!
20. **Inv:** O que será?
21. **A17:** Protetor solar porque está lá um sol!
22. **Inv:** Então mas há mais qualquer coisa que está ali junto à secretária, o que é A18?
23. **A18:** Um pires?
24. **Inv:** Um pires. O que é que a senhora Spitzer está a fazer?
25. **A18:** Está a beber chá.
26. **Inv:** Muito bem! A15 diz. (*O aluno de braço no ar*)
27. **A15:** Botas.
28. **Inv:** Ah botas! A senhora Spitzer está com as botas calçadas?
29. **Turma:** Não!
30. **Inv:** Mas ela tem lá botas!
31. **A4:** Sim mas não as tem calçadas.
32. **Inv:** Então para quê que ela precisa de botas?
33. **Turma:** Para jardinar!

34. **Inv:** Muito bem! A21 queres dizer mais alguma coisa?
35. **A21:** Assim não se magoa com as plantas que tem picos porque as botas têm borracha.
36. **A2:** E para não entrar terra nos sapatos!
37. **Inv:** Então servem para ela poder andar no jardim à vontade certo? Diz A15.
(*O aluno de braço no ar*)
38. **A15:** Tem uma pá.
39. **Inv:** Muito bem! Diz mais alto para os teus colegas ouvirem.
40. **A15:** Tem uma pá.
41. **Turma:** Pois tem!
42. **Inv:** Diz A12. (*O aluno de braço no ar*)
43. **A12:** E um balde.
44. **A2:** É o balde do lixo.
45. **Inv:** É o balde dos papéis, muito bem! Então nós já vimos quem é a Senhora Spitzer. Quem é mesmo?
46. **Turma:** É uma professora!
47. **Inv:** É uma professora, muito bem!
48. **Turma:** E jardineira!
49. **Inv:** Muito bem! (*A investigadora muda a ilustração*) Esta é a sala da Sr. Spitzer certo?



Figura 19 – Sala da Sra. Spitzer no início do ano letivo.

50. **Turma:** Sim!

51. **Inv:** E tem muitas coisas. Alguém já reparou onde fica a mesa dela?

52. **Turma:** No lado da sala.

53. **Inv:** Conseguem vê-la na imagem?

54. **Turma:** Sim!

55. **A20:** Está ali no canto!

56. **Inv:** Muito bem, está ali junto daquelas mesas. *(Pausa)* No fim do verão acontece sempre alguma coisa. O que é que acontece?

57. **A2:** O senhor Merrick vem dar umas sementes à Sr. Spitzer.

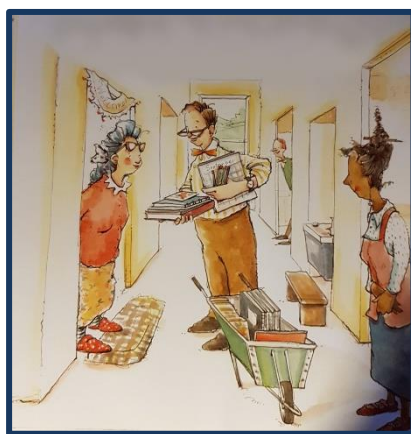


Figura 20 – Sr. Merrick a dar sementes à Sra. Spitzer.

58. **Inv:** O senhor Merrick leva umas sementes à Sr. Spitzer, Muito bem! E eles dizem que é no fim do verão. Quando é que termina o verão?

59. **A4:** Em... julho. Não! Em agosto!

60. **A12:** Em agosto!

61. **Inv:** O verão termina em agosto?

62. **A12:** Não mas na escola é em junho.

63. **A2:** Não! Termina a escola em junho, não é termina o verão na escola.

64. **Inv:** Então em que mês é que termina o verão sabem?

65. **Turma:** Agosto.

66. **A7:** Setembro.

67. **Inv:** Quem é que disse setembro?

68. **Turma:** O A7.

69. **Inv:** Muito bem A7! O verão termina em setembro.
70. **A2:** E ainda há espaço para o outono e para o inverno.
71. **Inv:** Então e a seguir ao verão qual é a estação do ano?
72. **Turma:** Outono.
73. **Inv:** e a seguir ao outono?
74. **Turma:** inverno.
75. **Inv:** E depois do inverno começa?
76. **Turma:** A primavera e depois o verão, o outono e o inverno. (*Em coro*)
77. **Inv:** Certo! Vocês disseram e muito bem que o senhor Merrick leva sementes à senhora Spitzer certo? E a minha pergunta é o que são sementes? Vocês vão ficar a pensar. (*Pausa*) Na imagem seguinte, a sra. Spitzer está a preparar-se para ir para o jardim certo? (*A investigadora muda a ilustração*)



Figura 21 – Sra. Spitzer a preparar-se para ir cultivar o jardim.

78. **Turma:** Sim!
79. **Inv:** Vocês repararam nas ferramentas que ela leva?
80. **Turma:** Sim!
81. **Inv:** Quais são?
82. **Turma:** Pá
83. **Inv:** A1 Diz! (*O aluno de braço no ar*)
84. **A1:** Regador.
85. **Inv:** Um regador, muito bem! A7? (*O aluno de braço no ar*)

86. **A7:** Umas botas.
87. **Inv:** Leva as botas calçadas, boa! A5? (*O aluno de braço no ar*)
88. **A5:** Uma pá.
89. **Inv:** Uma pá, boa!
90. **A4:** Já disseram!
91. **Inv:** A13?
92. **A13:** Um saccho.
93. **A2:** É um ancinho.
94. **Inv:** Diz A2?
95. **A2:** É um ancinho.
96. **Inv:** Exatamente é um ancinho.
97. **Inv:** Ela leva uma pá, um regador e um ancinho, muito bem!
98. **A12:** Posso dizer mais uma coisa?
99. **Inv:** Diz A12.
100. **A12:** Um chapéu.
101. **Inv:** Um chapéu para não apanhar sol, mas eu perguntei as ferramentas.
(*Pausa*) Quando eu vos disse para estarem com atenção à imagem vocês repararam no que a Sra. Spitzer está a fazer? (*A investigadora muda a ilustração*)



Figura 22 – Sra. Spitzer a semear no jardim.

102. **Turma:** Sim. Está a semear.
103. **Inv:** Diz A22? (*O aluno de braço no ar*)

104. **A22:** Está a semear.

105. **Inv:** Está a semear, muito bem! E está a semear o quê?

106. **Turma:** As sementes.

107. **Inv:** As sementes que o Sr. Merrick lhe deu, muito bem! (*Pausa*) Repararam que ela tem lá as ferramentas?

108. **Turma:** Sim!

109. **Inv:** O que é que a Sra. Sitzer está a fazer aqui? (*A investigadora muda a ilustração*)



Figura 23 – Sra. Spitzer a regar as sementes que semeou.

110. **Turma:** A regar!

111. (*Gravação inaudível*)

112. **Inv:** E vocês repararam no que a Sra. Spitzer tem na mão? (*A investigadora muda a ilustração*)



Figura 24 – Sra. Spitzer a observar as sementes.

113. **Turma:** Um chapéu-de-sol.

114. **Inv:** Boa! E na outra mão?

115. **Turma:** Um caderno.

116. **Inv:** Tem um caderno, boa! E porque será que ela tem um caderno na mão?

117. **A2:** Porque já acabou de jardinar e agora tem de ir trabalhar para a escola.

118. **Inv:** A4? (*O aluno de braço no ar*)

119. **A4:** Porque vai para a escola... Vai para a escola dar aulas.

120. **Inv:** A7?

121. **A7:** É para ela saber até quantos dias é que tem de estar a cuidar.

122. **Inv:** Ah! Dizia na história que a Sra. Spitzer fazia planos, ela agendava as coisas. A Sra. Spitzer sabia exatamente aqui que as plantas precisam. E tirava notas porque as observava de perto, não era? (*Pausa*) Se vocês repararem bem nesta imagem estão a aparecer ali uns bichos assim mais esquisitos. E a história dizia-nos que a Sra. Spitzer tomava muito bem conta das plantas. Vigia-as todos os dias e assegurava-se que elas não tinham nem ervas daninhas nem praga. (*A investigadora muda a ilustração*)



Figura 25 – pragas no jardim da Sra. Spitzer.

123. **A2:** Porque alguns bichos, alguns insetos, comem as plantas.

124. **Inv:** Boa! Então eu quero que vocês fiquem a pensar o que são ervas daninhas e o que são pragas. (*Pausa*) Diz A2. (*O aluno de braço no ar*)

125. **A2:** A minha avó. Aquilo é ao lado da casa da minha avó, tem uma horta grande e as couves estão sempre... é difícil arranjar couves que não estejam roídas porque andam lá caracóis.
126. **Inv:** Não se esqueçam daquilo que a A2 acabou de dizer! (*Pausa*) Já viram quem está na imagem a olhar para as plantas? (*A investigadora muda a ilustração*)



Figura 26 – Sra. Spitzer a observar as plantas de perto.

127. **Turma:** A Sra. Spitzer.
128. **A2:** Aquilo são os óculos da Sra. Spitzer?
129. **Inv:** São, porque ela ia observá-las muito de perto. Ela precisa de ver se elas estão a crescer bem, certo?
130. **Turma:** sim.
131. (*Pausa*)
132. **Inv:** Vocês repararam nesta imagem onde estão as plantas a crescer? Diz A17. (*A investigadora muda a ilustração*)



Figura 27 – Ervas daninhas a crescer no caminho.

133. **A17:** No meio

134. **Inv:** No meio de quê?

135. **A17:** Da estrada.

136. **Inv:** No meio da estrada, no meio do caminho, não é?

137. **A2:** Às vezes também no meio dos passeios, no meio das pedras da calçada também aparecem. (*Pausa*)

138. **Inv:** O que é que a história nos dizia?

139. **A2:** Que elas cresciam em qualquer lado.

140. **Inv:** Exatamente! Dizia-nos que havia plantas que eram como flores silvestres, cresciam em qualquer lado em que as colocássemos. E a história também nos dizia que algumas precisavam de cuidados.

141. **A2:** Algumas eram mais delicadas e havia umas que precisavam de mais cuidados.

142. **Inv:** Cuidados especiais mais delicados, muito bem! A12 queres dizer alguma coisa?

143. **A12:** São as plantas cultivadas.

144. **Inv:** São as plantas cultivadas, Boa! Precisam de cuidados mais especiais, precisamos de estar mais atentos.

145. **A2:** As plantas silvestres são plantas espontâneas.

146. **Inv:** Muito bem! Ouviram o que a A2 disse?

147. **Turma:** Sim!

148. **Inv:** As plantas silvestres são plantas espontâneas. Boa!

149. **A2:** Como as papoilas.

150. **Inv:** Muito bem! Diz A12.

151. **A12:** Quando vou para Serpins aquelas beiras estão cheias de papoilinhas...

(Pausa)

152. **Inv:** Esta é a imagem do jardim da senhora Spitzer. *(A investigadora muda a ilustração)*



Figura 28 – Jardim da Sra. Spitzer depois de cultivado.

153. **Turma:** Está muito bonito!

154. *(Pausa)*

155. **Inv:** A Sra. Spitzer tinha terminado o cultivo do seu jardim, certo? Porque o ano tinha chegado ao fim. Quando é que termina a escola?

156. **Turma:** junho!

157. **Inv:** Em junho, muito bem! E o verão começa quando?

158. **Turma:** Em junho.

159. **Inv:** Muito bem!

160. *(Gravação inaudível)*

161. **Inv:** A história diz-nos que apesar do ano estar a terminar as plantas continuam a crescer, a esticar as hastes e a mostrar a cara ao sol. *(A investigadora muda a ilustração)*



Figura 29 – Planta do jardim a crescer.

162. **Inv:** O que é que a Sra. Spitzer está a fazer?

163. **Turma:** Estás a beber chá e a olhar para as plantas.

164. *(Gravação inaudível)*

165. **Inv:** Muito bem! Então vocês vão ter de se lembrar de tudo aquilo que a Sra. Spitzer fazia para as plantas crescerem bem. *(Pausa)* Nesta imagem a Sra. Spitzer está de volta à sala, certo? *(A investigadora muda a ilustração)*

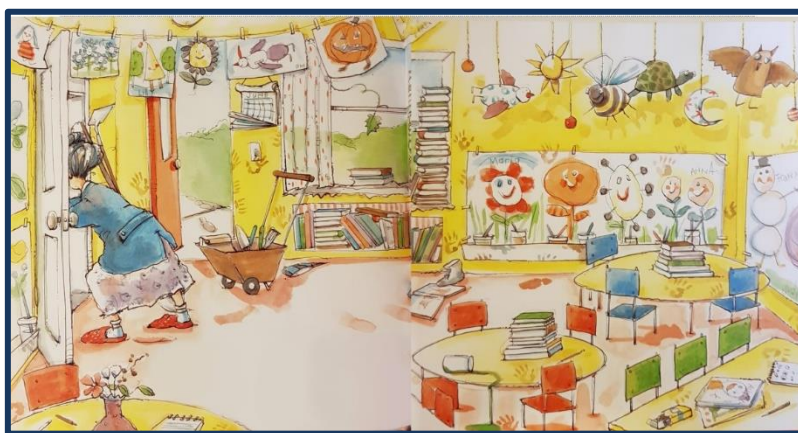


Figura 30 – Sala da Sra. Spitzer no final do ano letivo.

166. **Turma:** Sim!

167. **Inv:** Esta imagem é igual à outra?

168. **Turma:** Não!

169. **A16:** Está tudo desarrumado.

170. **Inv:** Está tudo desarrumado?

171. **A4:** Não, é a casa dela.

172. **A16:** Sim.

173. **Inv:** Lembram-se do que a história dizia? A Sra. Spitzer voltava à sala, arrumava as ferramentas e a agenda. Mas esta imagem não é igual. Na primeira imagem o que nos dizia a história? Só nos mostrava uma parte da sala certo?

174. **Turma:** Sim.

175. **Inv:** Nós conseguimos ver a sala toda na outra imagem?

176. **Turma:** Não.

177. **Inv:** Então esta imagem será o quê?

178. **Turma:** A outra parte!

179. **Inv:** A outra parte da sala, muito bem!

180. **A4:** Mas Inv. estão ali duas paredes de lado.

181. **A2:** Porque ali depois tem uma porta.

182. **Inv:** Esta porta não é igual à outra, esta é a que dá para o jardim.

183. **A2:** Não, eu estou a dizer, estás a ver ali aquelas paredes que depois têm o boneco de neve? E depois continua aqui.

184. **Inv:** Exatamente, depois continua aqui, mas nós não temos o resto na imagem, certo?

185. **A2:** Certo.

186. **Inv:** Na última página a história diz-nos que no ano seguinte um novo jardim irá começar. *(A investigadora muda a ilustração)* *(Pausa)* Lembram-se daquelas perguntas que eu vos disse para estarem com atenção enquanto contava a história?



Figura 31 – última página Da história.

187. **Turma:** Sim.
188. **Inv:** Lembram-se qual foi a primeira?
189. **Turma:** O que eram sementes!
190. **Inv:** Muito bem! Então vamos começar por esta primeira tarefa. Vão escrever numa folha que vos vou dar, aquilo que entendem, ou acham que são sementes. Folha na vertical!
191. **A2:** Inv. a lápis?
192. **Inv:** (*A Investigadora distribui as folhas*) Folha na vertical e a lápis! E coloquem em primeiro o nome na folha.
193. **A2:** Inv. é para colocar este nome e depois escrever um texto sobre ela?
194. **Inv:** Não, escutem. Eu quero que vocês coloquem, primeiro que tudo, o vosso nome na folha. Escrevam o nome.
195. **A2:** Todo?
196. **Inv:** Não, primeiro e último. (*Pausa*) Já colocaram todos o nome? Está? O que temos de escrever nessa folha? Quero que escrevam aquilo que vocês acham que são sementes, não precisam de escrever um texto.
197. **A2:** Então colocamos semente, tracinho e depois escrevemos o que é?
198. **Inv:** Exatamente! Sementes, tracinho e depois escrevem.
199. **A2:** Podemos escrever nem que seja só uma frase?
200. **Inv:** É mesmo isso, pode ser apenas só uma frase. É uma definição. (*a investigadora vai circulando pela sala e aguarda até que todos concluem a tarefa*) Já terminaram?
201. **Turma:** Não!
202. **Inv:** Mais trinta segundos. (*Pausa*) Terminou o tempo. Agora quero que me digam “o que é uma semente?” (*A Investigadora pergunta, individualmente, a cada aluno da turma*) Não é preciso braços no ar, eu indico quem fala. A18 o que é uma semente?
203. **A18:** É de onde as plantas nascem.
204. **Inv:** A16? (*O aluno A16 não responde*) Então o que achas que é uma semente? Diz lá, a primeira coisa que te vem à cabeça? (*O aluno não responde*)

- A16 vais ficar a pensar mais um bocadinho, eu vou voltar a perguntar. A20 o que é uma semente?
205. **A20:** é uma coisa que cresce com água.
206. **Inv:** Boa! A15? (*O aluno A15 não responde*) Então? Diz (*A15*) a primeira coisa que te vem à cabeça. Tu sabes, até escreveste. O que é que tu achas que é uma semente? Com confiança.
207. **A15:** São coisas para semear.
208. **Inv:** Boa! A5?
209. **A5:** São coisas que têm uma coisa verde lá dentro.
210. **Inv:** Ok. A13?
211. **A13:** É uma coisinha muito pequeninha que vai crescer com água, com terra e com sol.
212. **Inv:** Muito bem! A1? (*O aluno não responde*) A1 vais ficar a pensar mais um bocadinho está bem? A21?
213. **A21:** Sementes são coisas muito muito pequeninas que dão origem às plantas.
214. **Inv:** São? Repete a primeira parte.
215. **A21:** Sementes são coisas muito muito pequeninas que dão origem às plantas.
216. **Inv:** Muito bem! A12 queres dizer o que são sementes?
217. **A12:** A semente é o que dá origem à planta.
218. **Inv:** Muito bem! A23 o que é uma semente para ti?
219. **A23:** É uma coisa que nasce as plantas e que dá pó.
220. **Inv:** Dá o quê?
221. **A23:** Pó.
222. **Inv:** Pó? Ok. A4?
223. **A4:** As sementes são plantas que estão dentro dos frutos ainda não cultivados.
224. **Inv:** Muito bem! A14?
225. **A14:** É uma bolinha muito pequenina para plantar na terra.
226. **Inv:** Muito bem! A11?
227. **A11:** São plantas
228. **Inv:** Muito bem! A7?
229. **A7:** Ainda não são frutos, mas eu coloquei aqui que são frutos que nós plantamos. E que está dentro da semente.

230. **Inv:** Ok! A8.
231. **A8:** Uma semente é o princípio de uma flor.
232. **Inv:** Só flores?
233. **A8:** De plantas.
234. **Inv:** De plantas no geral, certo. A16 novamente com confiança? (*O aluno não responde*) Está tudo certo, não há nada errado.
235. **A16:** Uma semente dá origem a uma planta.
236. **Inv:** Boa! Muito bem! A18?
237. **A18:** São umas coisinhas que fazem crescer as plantas.
238. **Inv:** Boa! A8?
239. **A8:** Sementes é uma... Sementes é... É uma semente que dá origem aos frutos.
240. **Inv:** Muito bem! A17?
241. **A17:** Sementes é uma coisa pequena que dá... nascem plantas.
242. **Inv:** A10?
243. **A10:** É uma planta que se pode semear.
244. **Inv:** A2?
245. **A2:** A semente é um elemento que dá origem à planta com água terra e sol.
246. **Inv:** Boa! A22?
247. **A22:** A semente é uma bola para semear.
248. **Inv:** Muito bem! A9?
249. **A9:** Uma semente é o que dá origem à planta.
250. **Inv:** Muito bem! A1 podes dizer-me agora?
251. **A1:** Sementes são coisas muito pequenas que dão origem às plantas.
252. **Inv:** Boa! Muito bem! A16 podes dizer-me agora o que é para ti uma semente? (*O aluno não responde*) Força! Tens escrito que eu já vi. Nada está errado, por isso, diz com confiança. (*O aluno não responde*) A16 tens de falar. Tens escrito. E como já disse nada está errado. Tudo está certo. Diz com confiança o que escreveste. (*O aluno não responde*) A16 diz o que tens aí escrito?
253. **A16:** As... Sementes... São...

254. **Inv:** A16, olha para mim. Tira a mão da boca e lê o que tens aí escrito com confiança.
255. **A16:** As sementes são para por debaixo da terra para fazer crescer as plantas.
256. **Turma:** Boa!
257. **Inv:** Muito bem! A19?
258. **A19:** É o que dá origem aos frutos.
259. **Inv:** Muito bem! (*Pausa*) Nós ouvimos aqui muitas coisas certo?
260. **Turma:** Sim.
261. **Inv:** E todos os meninos disseram...
262. **A12:** Coisas diferentes.
263. **Inv:** Sim, coisas diferentes, mas se formos ver bem elas até querem dizer a mesma coisa, não é?
264. **Turma:** Sim.
265. **Inv:** Então e o que será mesmo uma semente? Do que fui ouvindo, posso dizer que uma semente é uma substância ou grão. E porquê uma substância? Nem todas as sementes são em grão, pois não?
266. **A2:** Nem todas as sementes são bolas.
267. **Inv:** Nem todas as sementes são bolas.
268. **A4:** Os feijões são sementes e não são bolas.
269. **A12:** São assim. (*A aluna exemplifica com as mãos*)
270. **Inv:** Exatamente! É uma sustância... A A2 disse um elemento, mas é uma substância ou grão, porque nem todas as sementes são em grão. E alguém sabe como são as sementes das batatas, por exemplo? (*A turma agita-se*) Calma! A16?
271. **A16:** São letras.
272. **Inv:** Algumas sementes têm letras? Explica.
273. **A16:** Não sei explicar...
274. **Inv:** Ok. É então uma substância ou grão que se deita, espalha na terra para fazer crescer. A21 querias dizer alguma coisa?
275. **A21:** A semente da batata.
276. **Inv:** A semente da batata, diz lá.
277. **A21:** Não é a semente é a raiz de uma batata.

278. **Inv:** Muito bem! É uma semente na mesma, mas estás a dizer uma coisa muito importante, não é um grão, pois não?
279. **A21:** Não.
280. **Inv:** A19 queres dizer alguma coisa?
281. **A19:** Não.
282. **Inv:** O A21 estava a dizer e muito bem. A semente da batata não é um grão. É uma espécie de raiz, porque é uma batata velha. Nessas batatas começa a crescer uma haste pequenina que se chama grelo e isso é que é a semente da batata. Não é necessariamente uma semente pequenina. *(Pausa)* Muito bem! Então vão todos escrever aquilo que vou ditar: semente.
283. **A2:** apagamos o que escrevemos?
284. **Inv:** Não! Não apagam nada! Escrevem em baixo. Semente, tracinho e escrevem o que eu vou ditar. *(Pausa)* Está?
285. **Turma:** Sim.
286. **Inv:** “Substância ou grão que se deita na terra ou espalha para fazer crescer.” *(A investigadora dita a definição)* Portanto, se a semente é uma substância ou grão que se deita na terra ou espalha para fazer crescer, o que será semear? A6?
287. **A6:** É pôr a semente na terra.
288. **Inv:** Muito bem!
289. **A6:** É fazeres um buraquinho com uma enxada ou com outra coisa, fazeres assim, e tapar outra vez. *(O aluno exemplifica com as mãos)*
290. **A12:** E depois regar.
291. **Inv:** Muito bem A12! Muito bem A6! O A6 disse que semear era colocar na terra e depois deu um exemplo. Muito bem!
292. **A6:** Eu costumo fazer isso porque o meu avô tem um quintal muito grande. E ele com o trator tem assim tipo uma roda que passa na terra e nos depois vamos por as sementes na terra.
293. **Inv:** Muito bem! Diz A4.
294. **A4:** Se colocarmos muita água nas sementes elas morrem afogadas, não é?
295. **Inv:** Olha nós podemos fazer uma experiência dessas um dia destes. Boa ideia! *(A turma ri-se)* Calma! Podemos experimentar com várias sementes, com

- feijão, por exemplo. Como vimos com a história da Sra. Spitzer plantas diferentes precisam de coisas diferentes. Mas podemos ir investigar.
296. **A2:** Mas quando nós recebemos flores em casa, as pessoas metem nas jarras só com água, não metem terra.
297. **Inv:** Certo, isso são flores que vêm da florista. Um ramo de flores por exemplo.
298. **A2:** Mas não as colocamos em terra.
299. **Inv:** Certo, mas não as colocas em terra porquê? Porque já cresceram e foram cortadas, não é? E o que lhes acontece passados uns dias?
300. **A4:** Ficam secas.
301. **Inv:** Exatamente, Morrem.
302. **A4:** E a terra é muito seca, por isso se põe água para conservar.
303. **A12:** E Inv. as flores do campo nós não devemos arrancá-las porque assim elas morrem.
304. **Inv:** Exatamente. A21, queres dizer alguma coisa?
305. **A21:** Há umas que não se afogam porque bebem muita água e ficam ao sol.
306. **Inv:** Isso! Era aquilo que estávamos a dizer, a Sra. Spitzer na história dizia que plantas diferentes precisam de coisas diferentes. Nem todas as plantas precisam das mesmas coisas certo? Há algumas plantas que vivem em condições diferentes. A17 diz.
307. **A17:** Nós no primeiro ano tínhamos um copo de plástico e algodão depois colocámos lá um feijão, voltamos a pôr algodão e regámos.
308. **Inv:** Boa! Fizeram a experiência do feijão.
309. **Turma:** Ele cresceu! *(Todos falam ao mesmo tempo...)*
310. **Inv:** Vamos deixar falar o A6
311. **A6:** Eu no natal, no ano passado ou quando eu tinha cinco anos eu recebi aquelas estufas assim pequeninas.
312. **Inv:** Da Science for you?
313. **A6:** Sim.
314. **A2:** Olha Inv., a minha mãe uma vez também comprou uma só que em vez de plantar lá coisas a estufa ficou toda a vida em cima do armário.
315. **Inv:** É pena, é uma atividade engraçada. A4?

316. **A4:** Um gato, no deserto... Se uma pessoa tiver muita sede pode procurar um gato parti-lo e depois beber a água que ele tem.
317. **Inv:** Sim é verdade que os gatos armazenam muita água.
318. **A2:** Olha, os gatos alimentam-se de água?
319. **Inv:** Como todas as plantas.
320. **A2:** é que eu já experimentei arrancar a folha de uma gato partir e sai um pouco de água.
321. **Inv:** Claro era o que o A4 estava a dizer, não estavas com atenção.
322. **A2:** Sim, mas eu não estou a dizer gatos daqueles do deserto. Aqueles que não têm picos, só assim de lado nas folhas. *(Exemplifica com as mãos)*
323. **Inv:** Sim, porque não existe apenas uma variedade de gatos.
324. **A2:** Sim, eu estou a falar dos gatos da minha avó e esses não têm picos, só mesmo de lado.
325. **Inv:** Sim, são os gatos conhecidos como Aloé Vera e não têm espinhos.
(Pausa)
326. **A17:** Eu ontem fui a casa da minha tia Luísa e do meu tio e a minha mãe deu-lhe um gato. Quando estava em cima da mesa da cozinha o guardanapo estava todo cheio de água. Ele tinha muita água.
327. **Inv:** Tinha muita água. Quando eles têm muita água, eles têm um pratinho e a água fica no prato... A21?
328. **A21:** Um dia eu estava no ATL e havia lá água de gato e eu bebi.
329. **Inv:** Gostaste?
330. **A21:** Sim.
331. **Inv:** Muito bem! Vamos avançar. Olhem vocês lembram-se de outra questão que vos coloquei? A4?
332. **A4:** Não.
333. **Inv:** Não te lembras mesmo? *(Todos falam ao mesmo tempo)*
334. **A4:** Ah! O que é que são pragas?
335. **A2:** E ervas daninhas!
336. **Inv:** Muito bem! Então o que são ervas daninhas? Dedo no ar. *(Todos os alunos têm que responder)*

337. **A5:** São ervas que fazem mal às outras plantas. E não deixam espaço para as outras plantas crescerem.
338. **Inv:** Muito bem! A21.
339. **A21:** São plantas que se espalham por todos os sítios e não deixam as outras plantas crescer porque, basicamente, dobram elas.
340. **Inv:** Muito bem! A14 o que são ervas daninhas?
341. **A14:** São plantas que ameaçam as outras.
342. **Inv:** Muito bem! A4?
343. **A4:** São plantas assassinas. (*A turma ri-se*) Então se elas matam as outras, são assassinas.
344. **Inv:** Sim, está bem. A6?
345. **A6:** São plantas que não deixam passar até algumas pessoas como nós em sítios e fazem também nos mal, como a silva.
346. **Inv:** Ah! Boa. A2 estou a falar, colocas o dedo no ar. Ainda não dei palavra a ninguém. A12.
347. **A12:** Há algumas que nos tocam e fazem-nos comichão.
348. **Inv:** Sim, é verdade. Há algumas plantas que tem propriedade que nos podem causar reações alérgicas. A2.
349. **A2:** As ervas daninhas são plantas que interferem no crescimento das outras.
350. **Inv:** Boa! Muito bem!
351. **A2:** Porque elas crescem muito, misturam-se com as outras e depois não as deixam respirar nem crescer.
352. **Inv:** Muito bem! A19 o que são ervas daninhas? (*O aluno não responde*) Então? Não ouviste os teus colegas disserem? (*O aluno não responde*) Então vamos lá, o que são ervas daninhas? A15 será que podes ajudar o A19?
353. **A15:** São ervas que não deixam crescer as outras.
354. **Inv:** Boa! Diz A12?
355. **A12:** O meu irmão já dormiu em cima de ervas daninhas e ficou todo vermelho.
356. **Inv:** Diz A4?
357. **A4:** A hera também pode ser uma erva daninha, não é?
358. **Inv:** Sim pode.

359. **A4:** é que ela enrola-se às árvores e não as deixa respirar.
360. **Inv:** Sim, por vezes vê-se ervas heras enroladas nos troncos das árvores e por vezes, aos ramos também e podem ser prejudiciais porque não as deixam crescer corretamente.
361. **A2:** Olha Inv., a minha avó no terraço tem assim uma parte com terra e cimento e depois os kiwis enrolam-se nas árvores e depois crescem por aquelas coisas todas.
362. **Inv:** Sim, mas isso é próprio do kiwi. Afinal nós sabemos que quando vamos plantar uma planta ou semear uma semente temos de saber, primeiro, o que é que essa planta vai precisar. Temos de saber que plantas diferentes precisam de coisas diferentes e saber em que condições é que as vamos colocar. Nós sabemos que é uma planta que vai precisar de muito espaço e enrola-se em tudo o que está à volta.
363. **A2:** Então Inv., ervas daninhas são plantas invasoras?
364. **Inv:** Sim, também são. (*Pausa*) Então vamos escrever no caderno a definição que vou ditar para ervas daninhas. Ervas daninhas... “São plantas que nascem nos campos, jardins e hortas, sem serem cultivadas. São plantas que interferem no crescimento das outras.” (*A investigadora dita a definição*) Muito bem! Está ali outra definição no quadro.
365. **Turma:** Pragas!
366. **Inv:** A2 o que são pragas?
367. **A2:** Pragas são paus que sustentam algumas plantas.
368. **Inv:** A6?
369. **A6:** São animais que não deixam crescer as plantas.
370. **Inv:** A4?
371. **A4:** são bichos como caracóis, moscas e pássaros também que comem as plantas e que... e que as deixam roídas.
372. **Inv:** Boa! A2 lembraste da história que contaste sobre da horta da tua avó?
373. **A2:** Sim, mas eu não sei o que são pragas, só pensava que a palavra vinha de paus.
374. **Inv:** Mas lembraste do que me contaste sobre as couves?

375. **A12:** Sim a A2 disse que a avó cultivava as couves e que depois as pragas iam lá come-las e a avó tinha de escolher as couves que não estavam roídas.
376. **Inv:** Exatamente! A A2 até disse que era difícil encontrar couves que não estivessem roídas pelos caracóis.
377. **A2:** Quer dizer, que estivessem menos roídas, porque estavam todas roídas.
378. **Inv:** Boa! A21?
379. **A21:** São bichos que chegam lá e comem partes das plantas, as folhas, as flores...
380. **Inv:** Boa! Vejam a ilustração da história, que pragas estão ali representadas? *(A investigadora projeta, novamente, a ilustração no quadro interativo)* Dedos no ar. A1.



Figura 32 – Pragas a atacar o Jardim da Sra. Spitzer.

381. **A1:** Borboleta
382. **Inv:** Sim, não é uma borboleta qualquer, é uma traça. E mais A6?
383. **A6:** Um rato.
384. **Inv:** A17 viste mais algumas?
385. **A17:** Lagarta.
386. **Inv:** Boa! E ainda falta mais alguma? A4?
387. **A4:** Cigarra.
388. **Inv:** Ok. Não dá para perceber muito bem o que é... é um inseto que aparece aqui no canto da ilustração. *(A investigadora aponta para a ilustração – Figura 15)* Muito bem! Então vamos lá escrever nos cadernos. *(Pausa)* “As pragas são espécies que prejudicam o crescimento de outras espécies. São geralmente

animais, mas também podem ser ervas daninhas.” (*A investigadora dita a definição...*)

389. **Inv:** Muito bem. Então o que estivemos a fazer hoje?

390. **Turma:** Estivemos a ler a história da Sra. Spitzer.

391. **Inv:** Certo! O jardim da Senhora Spitzer. Então temos de recuperar o conteúdo da história e lembrar-nos daquilo que a história falava. Eu coloquei questões e vimos três conceitos muito importantes: o que são semente, o que são ervas daninhas e o que são pragas, certo?

392. **Turma:** Certo.

393. **Inv:** Lembram-se do que eu disse no início da sessão? Que íamos começar hoje com esta atividade e que depois iríamos continuar com mais sessões. Certo? Sendo assim, eu voltarei cá na quinta-feira de manhã e iremos dar início à tarefa número 2. O que é que vamos fazer? (*A investigadora distribui a folha da tarefa 1 por cada aluno...Anexo 5B*) A13 podes ler?

394. **A13:** “A Sra. Spitzer teve uma ideia para o seu jardim do próximo ano letivo, mas precisa da vossa ajuda. Ela quer construir no seu jardim canteiros retangulares que tenham de perímetro 16. Constrói todos os jardins possíveis sabendo que a unidade de medida de comprimento é o comprimento dos paus que vos dou.” (*lê*)

395. **Inv:** Muito bem! Perceberam o que vamos fazer? A5?

396. **A5:** (*Lê, com dificuldade...*)

397. **Inv:** Muito bem. O que vamos fazer A2?

398. **A2:** A Sra. Spitzer pediu-nos ajuda e vamos ter, com os paus que ela nos dá, de calcular o perímetro de cada canteiro que tenha 16.

399. **Inv:** Temos de calcular o perímetro de cada canteiro? Mas a Sra. Spitzer já nos diz o perímetro dos canteiros.

400. **A2:** Sim, temos de fazer com que a soma de todos os paus dê 16.

401. **Inv:** Exatamente! A Sra. Spitzer já nos está a dizer que o perímetro é 16 e nós vamos ter de construir. Vamos construir todos os canteiros possíveis com perímetro 16 com estes pauzinhos.

402. (*Toca a campainha e termina a sessão*)

**ANEXO 5 - 2.ª SESSÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO:
“CONSTRUÇÃO DOS CANTEIROS DA SENHORA SPITZER”**

A- Tarefa 1

Tarefa 1 – “Construção dos Canteiros da Senhora Spitzer”

A Senhora *Spitzer* teve uma ideia para o seu jardim do próximo ano letivo, mas precisa da vossa ajuda. Ela quer contruir, no seu jardim, canteiros retangulares que tenham de perímetro 16. Constrói todos os jardins possíveis, sabendo que a unidade de medida de comprimento é o comprimento de cada pau que vos dou.

B – Transcrição da 2.ª Sessão – Fase inicial

Legenda:

Inv: Investigadora

A1-A22: são as designações dos/as alunos/as da turma

E1 – Outra Estagiária

(Os alunos foram distribuídos por mesas que se juntaram, de forma a constituírem três grupos de quatro elementos cada e dois grupos de cinco elementos. A Investigadora fala para a turma no sentido de relembrar o conteúdo da sessão anterior).

1. **Inv:** Lembram-se do que estivemos a fazer na segunda-feira?
2. **Turma:** Sim!
3. **Inv:** A3 o que estivemos a fazer?
4. **A3:** Muita coisa.
5. **Inv:** Sim, fizemos muita coisa, mas começamos com uma coisa muito importante. *(O aluno não responde)* A17 podes ajudar a A3?
6. **A17:** Vimos a história da Sra. Spitzer.
7. **Inv:** Exatamente, lemos a história da Sra. Spitzer. A4 podes recontar a história, para nos relembrar do que ela falava?
8. **A4:** A história falava de uma senhora que era professora e que também era jardineira.
9. **Inv:** Muito bem! E mais?
10. **A4:** Sempre que o verão terminava o Sr. Merrick dava pacotes de sementes à Sra Spitzer.
11. **Inv:** E o que é que ela fazia com as sementes?
12. **Turma:** semeava-as no jardim!
13. **Inv:** Exatamente. E o que é que ela fazia depois de semear as sementes?

14. **Turma:** Regava-as.
15. **Inv:** Muito bem! A1 e o que é que ela fazia mais? Observava-as e fazia mais coisas. *(O aluno não responde)* A8 podes ajudar a A1?
16. **A8:** Regava-as.
17. **Inv:** Certo. A15 podes ajudar os teus colegas? *(O aluno não responde)* A17 podes ajudar?
18. **A17:** tirava notas no caderno.
19. **Inv:** Muito bem! A4 e mais?
20. **A4:** punha terra nova.
21. **Inv:** Sim, colocava-lhes terra. A12?
22. **A12:** Não deixava passar as... *(A aluna não consegue concluir a frase)*
23. **Inv:** Isso, estás a pensar bem!
24. **A12:** Não me lembro do nome.
25. **Inv:** A6 podes ajudar a A12?
26. **A16:** Ela não deixava passar as ervas daninhas nem os outros bichos que não deixavam crescer as plantas.
27. **Inv:** Boa! E que nome tinham esses bichos recordas-te? *(Pausa)*
28. **A6:** Não me lembro.
29. **Inv:** A21 podes ajudar?
30. **A21:** Pragas.
31. **Inv:** Exatamente! Todos os dias a Sra. Spitzer verificava as pragas e as ervas daninhas. Então, nós na terça-feira tivemos uma visita de estudo certo?
32. **Turma:** Sim! À Quinta.
33. **Inv:** Exatamente! E quando estiveram a fazer as plantações com a Dona Alzira como procederam?
34. **Turma:** Estivemos a tirar as ervas daninhas!
35. **Inv:** Muito bem! E vocês plantaram várias coisas nos canteiros da Dona Alzira não foi?
36. **Turma:** Sim! Tomateiros, cebolinho e curgetes.
37. **Inv:** Muito bem! Lembram-se que na última sessão ficamos com uma questão para resolver? Lembram-se que a Sra. Spitzer precisava da nossa ajuda?

38. **A12:** A sra. Spitzer precisava de ajuda para nós medirmos... somarmos o canto da fita...(pausa)
39. **Inv:** A21 podes ajudar a A12?
40. **A21:** Aquilo era... Um dos canteiros... Um dos canteiros...
41. **Inv:** A2 podes ajudar a A12 e o A21?
42. **A2:** Ela queria calcular o perímetro dos canteiros.
43. **Inv:** Será que ela queria mesmo calcular o perímetro? A4?
44. **A4:** Não, porque ela já nos tinha dito que o perímetro era 16.
45. **Inv:** Muito bem! Então a Sra. Spitzer queria a nossa ajuda para contruir canteiros para colocar no seu jardim, mas ela tinha condições específicas para a construção dos canteiros.
46. **A6:** Sim, eram 16 centímetros.
47. **Inv:** Não eram 16 centímetros. Ela queria canteiros de perímetro 16 em que a unidade de medida fosse o comprimento destes pauzinhos. (*A Investigadora mostra os paus de madeira à turma*)
48. **A6:** Ela também queria que eles fossem retangulares.
49. **Inv:** Muito bem! Então para construirmos canteiros retangulares precisamos de saber algumas coisas. Temos de saber o que é um retângulo certo? Então, o que é um retângulo?. Dedos no ar! Diz A2.
50. **A2:** é uma figura geométrica.
51. **Inv:** Sim exatamente, e é só isso?
52. **A2:** E é retangular.
53. **Inv:** A7?
54. **A7:** é uma figura geométrica que tem quatro lados.
55. **Inv:** Figura geométrica com quatro lados. Boa! A21?
56. **A21:** E tem os quatro lados diferentes... ou seja, dois iguais e os outros iguais também.
57. **Inv:** Boa! Já estamos a começar a completar. Então um retângulo é uma figura geométrica com quatro lados. Se tem quatro lados como podemos classifica-la? É um?
58. **Turma:** Quadrilátero.

59. **Inv:** Muito bem! O A21 disse uma coisa muito importante! É uma figura geométrica com quatro lados, mas esses lados são diferentes, ou seja, iguais dois a dois. A4?
60. **A4:** Tem quatro vértices.
61. **Inv:** Boa! Então já vimos que um retângulo é um quadrilátero, ou seja, uma figura geométrica com quatro lados e esses lados são iguais dois a dois. Agora a E1 vai distribuir as folhas onde vocês estiveram a escrever as definições na semana passada. (*Pausa*)
62. **Inv:** Já estão todos preparados para escrever?
63. **Turma:** Sim.
64. **Inv:** “O retângulo é um quadrilátero em que os lados opostos são paralelos dois a dois.” (*A Investigadora dita a definição*) Não sei se repararam, mas eu referi um aspeto importante na definição em que ainda ninguém tinha falado. O que são lados paralelos?
65. **A2:** São lados iguais.
66. **Inv:** É mais do que isso. O que é que acontece a duas retas paralelas? Diz A8.
67. **A8:** São diferentes.
68. **Inv:** São diferentes? Então? (*O Aluno não responde*) A2?
69. **A2:** Se as somarmos... (*A aluna não conclui a frase*)
70. **Inv:** Podes somar retas?
71. **A2:** Pois... Não.
72. **Inv:** Já andaram de comboio?
73. **Turma:** Já/Não.
74. **Inv:** Há meninos que ainda não andaram de comboio, mas não tem problema porque sabem o que é um comboio. E sabem que o comboio anda sobre...
75. **A4:** Carris!
76. **Inv:** Exatamente! Essas linhas não são paralelas?
77. **A12:** Já sei!
78. **Inv:** Diz A12?
79. **A12:** Tem o mesmo comprimento. (*A aluna exemplifica com as mãos*)

80. **Inv:** Ah! Não é o mesmo comprimento, elas tem é sempre a mesma distância entre si. Já imaginaram o que seria se as linhas, sobre as quais andam os comboios, se juntassem?
81. **A8:** Ia Descarrilar.
82. **Inv:** Exatamente! Ia acontecer um acidente! As linhas tem de estar sempre à mesma distância uma da outra e mais, nunca se podem cruzar. *(Pausa)* Muito bem! Já vimos o que era um retângulo e o que são linhas paralelas. Isso vai-nos permitir ajudar a Sra. Spitzer. Mas para isso ainda vamos ter de recordar um conceito que aprendemos há pouco tempo que é o perímetro. “O que é o perímetro?” Diz A17?
83. **A17:** É a soma de todos os lados.
84. **Inv:** Boa! A9?
85. **A9:** É a soma dos metros.
86. **Inv:** Se a unidade de medida for o metro, no final vamos obter o total dos metros. Então vamos escrever a definição. *(Pausa)* “O perímetro é o comprimento do contorno de uma figura plana.” *(A investigadora dita a definição e os alunos escrevem-na na folha)* Muito bem! Agora que já temos bem arrumadinhas estas ideias nas nossas cabeças, já estamos preparados para ajudar a Sra. Spitzer. A E1 vai distribuir, por cada grupo, uma folha com a tarefa que eu projetei no dia anterior para vocês lerem em grupo.
87. **A13:** Inv. colocamos o nome?
88. **Inv:** Escutem todos. Nas folhas que estão a ser distribuídas tem de colocar o nome de cada elemento do grupo, apenas primeiro e último nome e também colocar a letra que identifica o grupo. *(pausa)* Já identificaram os nomes dos elementos do grupo e leram a tarefa certo?
89. **Turma:** Sim!
90. **Inv:** Eu vou pedir ao A6 para ler o enunciado da tarefa em voz alta. *(O aluno lê a tarefa: “A Sra. Spitzer teve uma ideia para o seu jardim do próximo ano letivo, mas precisa da tua ajuda. Ela quer construir no seu jardim canteiros retangulares que tenham de perímetro 16. Constrói todos os jardins possíveis sabendo que a unidade de medida de comprimento é o comprimento de cada pau que vos dou”)* *(Anexo 5B)*

91. **Inv:** Muito bem! Agora vão arrumar todo o material que têm em cima das mesas e eu vou distribuir material. *(A cada grupo é distribuída uma folha de papel de cenário e 64 paus de madeira)* Vocês *(cada grupo)* vão construir os canteiros nesta folha. Lembrem-se que os canteiros têm de ser todos retangulares e são todos os canteiros possíveis. Ou seja, todos os que conseguirem contruir com perímetro 16. Assim que distribuir o material, podem começar.

C – Transcrição da 2.ª Sessão – Grupo A

Legenda:

Inv: Investigadora

Grupo A: constituído pelos/as alunos/as A4, A7, A13 e A14.

Prof: Professora titular de turma

(A Investigadora distribui os materiais, papel de cenário e 64 paus de madeira, a cada grupo de trabalho. A Investigadora vai passando por cada grupo...)

92. *(Inicialmente a gravação é inaudível)*

93. **A13:** Começamos pelas pontas.

94. **A4:** Colocamos os pauzinhos todos aqui e vamos eliminando à medida que vamos precisando.

95. **Inv:** falem uns com os outros. Trabalhar em grupo.

96. **A7:** Mas é preciso 16 paus?

97. **A14:** Sim, o perímetro é 16. *(Os alunos manipulam o material)*

98. (...)

99. **Inv:** Então, como estão a pensar?

100. **A13:** Está a correr muito mal.

101. **Inv:** Então, qual é o problema?

102. **A4:** Está a ficar tudo torto.

103. **Inv:** Isso não tem problema, quando colarmos os paus no papel de cenário endireitamos.

104. **A4:** Primeiro vamos contar 16 paus e depois contruímos.

105. **Inv:** Está bem, é uma estratégia. *(A investigadora ausenta-se)*

106. **A7:** Contruímos o canteiro onde? Neste canto?

107. **A4:** Sim.

108. **A13:** Mas aí eu não consigo chegar.

109. **A14:** Pois e eu também não.
110. **A4:** Olhem tive uma ideia! Vocês constroem um canteiro nesse lado e nós construímos neste.
111. (...)
112. **Inv:** (*A Investigadora aproxima-se do grupo*) Então, digam-me como estão a pensar?
113. **A13:** Então nós estamos a pensar fazer aqui um, ali outro, ali outro e ali outro. (*O aluno aponta para os locais do papel de cenário*)
114. **Inv:** Ok. Como é que vocês construíram este? Tem perímetro 16?
115. **A4:** Sim, tem 16 pauzinhos.
116. **Inv:** Muito bem! E como pensaram para o construir? Foram colocando os paus aleatoriamente?
117. **Grupo A:** Sim.
118. **Inv:** Até esgotarem os 16 paus?
119. **A4:** Não foi bem isso.
120. **Inv:** Então?
121. **A4:** Primeiro estavam menos de 16 e pusemos mais e ficaram 14. Depois pusemos mais dois.
122. **A13:** Não, primeiro metemos 10, depois vimos que faltavam e metemos mais quatro a pensar que era seis. Depois vimos os lados e metemos mais dois.
123. **Inv:** Muito bem, já conseguiram construir um, podem continuar.
124. (...)
125. **A14:** Pergunta à Inv. se podemos colocar quatro de cada lado.
126. **A13:** Isso é um quadrado!
127. **A4:** Esperem lá! Um quadrado também é um retângulo por isso também podemos fazer um quadrado!
128. **A7:** Mas isso é um quadrado.
129. **A4:** Sim, mas eu acabei de dizer que um quadrado também é um retângulo.
130. **A14:** Pergunta à Inv. se podemos fazer um dentro do outro para termos mais espaço.
131. **A4:** Isso não vai dar!

132. **Inv:** *(A Investigadora aproxima-se do grupo)* Então, têm de me explicar o que já fizeram.
133. **A4:** Fizemos este, este e aquele. *(O aluno aponta para os canteiros)*
134. **A7:** Mas agora queríamos fazer um fininho e comprido e não temos espaço.
135. **Inv:** Certo, vamos arranjar espaço. Eu ajudo-vos a mudar esta figura de lugar, como vocês já a construíram vamos mudá-la para ficarem com aquele espaço livre. Expliquem-me só como é que vocês pensaram.
136. **A7:** Nós estivemos a fazer contas.
137. **Inv:** Contas?
138. **A4:** Sim, porque um quadrado também é um retângulo.
139. **A13:** Sim, um quadrado é considerado um retângulo.
140. **Inv:** Muito bem! Um quadrado é um caso especial de um retângulo. Então como é que o construíram A14?
141. **A14:** Quatro de cada lado, até dar 16.
142. **A4:** Sim, quatro mais quatro dá oito mais outros oito dá 16.
143. **Inv:** Ok. Então as contas que o A7 falava dizem respeito à soma de $4+4+4+4$ ou então 4×4 certo?
144. **A7:** Sim.
145. **Inv:** Muito bem. Então eu vou ajudar-vos a mudar aquela construção de lugar para ficarem com espaço para construir o canteiro que vos falta.
146. *(O diretor entra na sala e estabelece um diálogo com a professora que torna a gravação inaudível)*
147. **A13:** Olha Inv. mas eu pensei em construir um fininho mas comprido. *(Os/as alunos/as, entretanto, retomam o diálogo)*
148. **A4:** Olha fui eu que tive essa ideia A13!
149. **A13:** Sim, eu sei, mas eu captei-a.
150. **Inv:** Certo, vocês são um grupo e têm de partilhar ideias. Continuem a trabalhar, já têm aquele espaço livre. *(A Investigadora ausenta-se)*
151. **A7:** Então vamos contar e começar a meter os pauzinhos lado a lado.
152. **A4:** Deixamos só um na ponta e metemos os outros nos lados ao mesmo tempo.
153. *(A gravação não permite ouvir)*

154. **A4:** Inv., nós já terminámos. (*O aluno, com o braço no ar, chama a Investigadora*)
155. **Inv:** Ok, muito bem! Então quantos canteiros é que são possíveis?
156. **Grupo A:** quatro!
157. **Grupo A:** Vamos desmontá-los?
158. **Inv:** Não, agora vão colá-los definitivamente está bem? Mas têm de ficar muito direitinhos! Vou buscar a cola. (*A Investigadora ausenta-se para ir buscar cola líquida*)
159. **Prof:** Queres cola líquida Inv.? Está ali. (*A professora aponta com o dedo para o armário do fundo da sala.*)
160. **Inv:** (*A Investigadora volta para junto do grupo e dá-lhes um tubo de cola líquida.*) Tem de ficar muito direitinho. Cuidado que a cola está cheia e vai verter muito, têm de colocar pouquinho. Eu já volto, está bem? (*A Investigadora ausenta-se e os alunos ficam a colar os canteiros no papel de cenário*).
161. **Prof:** Quem tem as colas tem de carregar por baixo!
162. (*Gravação inaudível*)



Figura 33 – canteiros construídos pelo Grupo A.

D – Transcrição da 2.ª Sessão – Grupo B

Legenda:

Inv: Investigadora

Grupo B: constituído pelos/as alunos/as A6, A10, A12 e A21

Prof: Professora titular de turma

163. *(Inicialmente, a gravação não permite ouvir...)*

164. **Inv:** Falem uns com os outros!

165. **A12:** Nós sabemos fazer.

166. **A6:** Nós temos mais palitos.

167. *(...)*

168. **Inv:** *(Aproxima-se do grupo)* Ouçam! Eu não quero ninguém a trabalhar individualmente. Não quero que um esteja a fazer um canteiro e os outros a fazer outro. Tem de pensar todos em conjunto!

169. **A6:** O nosso está bem. Vejam lá se o vosso tem 16 pauzinhos.

170. **A12:** 16? Isto não é preciso ter 16! Isto tem para aí uns 20!

171. **A10:** Nós temos 14, por isso, queremos mais dois.

172. **A6:** Eu disse que não era para fazer isso!

173. **A12:** Ok, vamos fazer um gigante.

174. **A10:** Nós fazemos aqui esta parte de baixo. Nós fazemos esta parte e vocês fazem essa. *(O aluno aponta para o papel de cenário e continuam a não trabalhar em grupo.)*

175. **A21:** Vamos juntar os nossos pauzinhos com elas.

176. **A6:** Sim, nós vamos fazer aquela parte.

177. **A10:** Aqui já estão seis.

178. *(...)*

179. **A12:** Eu tenho uma ideia. Temos de pôr aqui cinco, depois aqui três, aqui cinco e aqui três. *(A aluna aponta para os locais no papel de cenário)*

180. **A21:** Boa!
181. **A6:** Mas olha é melhor aqui os cinco e aqui os três. Porque este é mais pequeno (*O aluno aponta para os locais no papel de cenário*)
182. **Inv:** Olhem têm de falar um bocadinho mais baixo, assim não se vão conseguir ouvir uns aos outros. (*A investigadora fala para a turma*)
183. **A12:** Temos de os chegar mais para aqui. (*A aluna desloca os pauzinhos para outro lado*)
184. (...)
185. **Inv:** A21 é isso que é pedido na tarefa? (*O aluno esta a fazer um piano com os pauzinhos de madeira*)
186. **A21:** Não.
187. **Inv:** Esse é o único canteiro possível? É o único com perímetro 16 que conseguem construir com os pauzinhos que vos dei?
188. **A6:** Não.
189. **Inv:** Então? Este é um, ok. (*A investigadora aponta para a construção*)
190. **A12:** Nós agora íamos fazer com dois aqui.
191. **Inv:** Ok, continuem! (*A investigadora ausenta-se*)
192. (...)
193. **A21:** Um, dois, três, quatro...
194. **A6:** É melhor começares a virar aqui. (*o aluno aponta para o papel de cenário*)
195. **Inv:** (*Aproxima-se do grupo*) Olhem, pensem. Que estratégias é que podem utilizar?
196. **A12:** Eu já tenho uma ideia.
197. **Inv:** Diz lá.
198. **A12:** É assim, nunca usamos aqui, nesta parte quatro. E depois aqui podíamos usar outro número. (*A aluna aponta para os locais no papel de cenário*)
199. **Inv:** Vamos ouvir o que a A12 tem para dizer.
200. **A12:** Aqui podia ser quatro, porque ainda não fizemos. Para termos um diferente...

201. **Inv:** Ok. Utilizar quatro pauzinhos em cada lado. Tentem lá. *(Pausa)* Ouçam o que a A12 está a dizer.
202. **A12:** Mas assim vai dar um quadrado...
203. **Inv:** Então, isso é um problema?
204. **A10:** Um quadrado é considerado um retângulo.
205. **Inv:** Boa A10! Um quadrado é considerado um retângulo. É um caso especial.
206. **A21:** Tínhamos pensado nisso, mas depois desmanchamos.
207. **Inv:** Então vá tentem lá fazer esse.
208. *(Gravação inaudível até ao final. Toca a campainha e a investigadora dirige-se à turma pedindo que os alunos aguardem sentados nos lugares para que possam fazer um resumo da sessão, antes de saírem para o intervalo)*

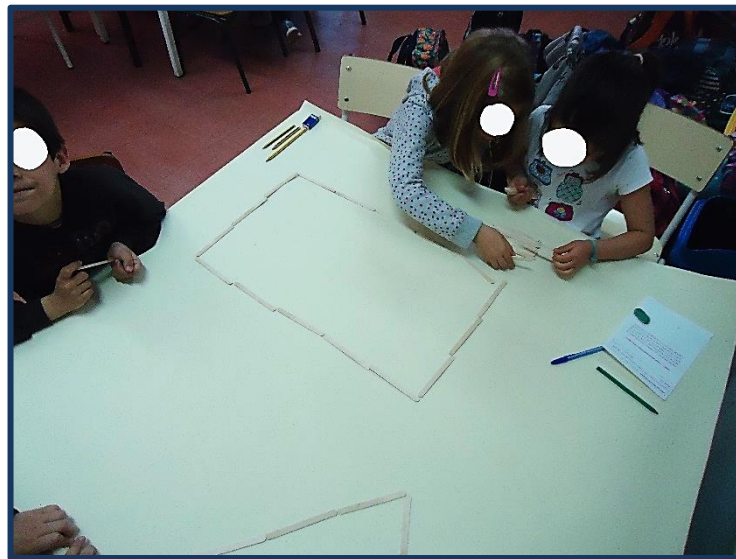


Figura 34 – Elementos do Grupo B a construir o jardim 5x3.

E – Transcrição da 2.^a Sessão – Grupo C

Legenda:

Inv: Investigadora

Grupo C: constituído pelos/as alunos/as, A2, A8, A9, A11 e A16.

Prof: Professora titular de turma

209. *(Inicialmente a gravação é inaudível)*

210. **Inv:** Então, digam-me como pensaram.

211. **A9:** Aqui, pensamos, cinco mais cinco dez e depois três mais três. Então cinco mais cinco é dez e três mais três é seis, então dez mais seis é dezasseis. *(A aluna explica apontando para a construção feita no papel de cenário)*

212. **Inv:** Boa!

213. **A2:** Aqui fizemos seis mais seis doze...

214. **A16:** dois mais dois quatro.

215. **A2:** Aqui colocamos dois, então dois mais dois quatro. Assim fica, seis mais seis doze e dois mais dois quatro, então doze mais quatro dá dezasseis.

216. **Inv:** Boa! Muito Bem! Já conseguiram construir dois canteiros, agora vão tentar descobrir mais.

217. *(...)*

218. **A2:** A9 e se for quatro?

219. **A9:** Quatro?

220. **A2:** Sim, pões aqui quatro e aqui quatro. Pões quatro em todos os lados. Quatro mais quatro, mais quatro, mais quatro dá dezasseis. *(A aluna exemplifica à medida que explica).*

221. **A16:** Assim não cabe!

222. **A9:** Cabe, cabe! Chega mais para lá! *(Os alunos reorganizam as construções no papel de cenário).*

223. **A11:** A16 dá-me os teus paus.

224. **A16:** Agora não posso.
225. **A11:** Mas nós vamos precisar para construir! *(O aluno A16 fica a brincar com os paus de madeira deixando de participar na tarefa. A professora titular da turma vai junto do aluno e repreende-o.)*
226. **Prof:** Queres ficar sem intervalo?
227. **A16:** *(o aluno acena com a cabeça parecendo indicar não)*
228. *(...)*
229. **Inv:** *(Aproxima-se do grupo)* Muito bem! Estou a ver que estiveram a trabalhar. Podem explicar-me como pensaram para construir estes três canteiros? *(A investigadora aponta para as construções)*
230. **A11:** Neste fizemos, seis mais seis doze e depois nas pontas metemos dois. Seis mais seis doze e dois mais dois quatro que dá dezasseis.
231. **Inv:** Ok, muito bem!
232. **A8:** Aqui fizemos, sete mais sete são catorze e depois mais dois dá dezasseis.
233. **Inv:** Muito bem! Ainda vos sobram pauzinhos, acham que conseguem construir mais um jardim?
234. **A9:** Sim!
235. **Inv:** A16, esse jardim preenche os requisitos que a Sra. Spitzer nos indicava? O que é que ela nos dizia? Os jardins tinham de ser retangulares e tinham de ter perímetro dezasseis. Este canteiro que construístes aqui tem perímetro dezasseis?
236. **A16:** Não.
237. **Inv:** Então, pensa novamente. Dá para fazerem mais um?
238. **A2:** Dá.
239. *(...)*
240. **Grupo:** Inv.? *(A investigadora dirige-se ao grupo)*
241. **A2:** Olha se nós fizermos aqui com quatro isto vai dar um quadrado.
242. **Inv:** Então, se colocarem quatro pauzinhos de cada lado vai formar um quadrado.
243. **A9:** Pois e tem de ser retangular.
244. **Inv:** Calma. Então o que é um retângulo?
245. **A2:** É uma figura que tem quatro lados.

246. **Inv:** Certo, é uma figura que tem quatro lados, é um quadrilátero. E mais?
247. **A9:** Um retângulo também pode ser um quadrado.
248. **Inv:** Um retângulo também pode ser um quadrado ou será que um quadrado é que pode ser um retângulo? Reparem, um retângulo, a A2 está a dizer e muito bem, é uma figura geométrica com quatro lados e os lados são paralelos dois a dois. Muito bem! Então é um quadrado o que é?
249. **A2:** O quadrado é um quadrilátero.
250. **Inv:** Muito bem, até agora igual.
251. **A2:** Tem quatro lados todos iguais.
252. **Inv:** Exatamente, são iguais. E também não são paralelos entre si?
253. **A2:** Sim.
254. **Inv:** Então, um quadrado também pode ser um retângulo.
255. **A9:** Então vamos construir com quatro! Mas temos de chegar estes mais para o lado. *(Os alunos reorganizam, novamente, as construções no papel de cenário)*
256. *(O diretor da escola entra na sala e estabelece um diálogo com a professora titular de turma que torna a gravação inaudível)*
257. **Grupo:** Inv.?
258. **Inv:** *(Aproxima-se do grupo)* Sim!
259. **A2:** Já temos todos, podemos colar?
260. **Inv:** Sim podem colar, mas têm de ter cuidado! Têm de conseguir que fique direitinho. Se estiverem com dificuldades não avançam e chamam-me. *(Os alunos começam a colar as construções no papel de cenário).*
261. *(...)*
262. **Inv:** *(A investigadora aproxima-se do grupo para supervisionar o seu trabalho).* Então este canteiro pode ficar assim? Este espaço pode ficar aqui? Os retângulos têm linhas abertas?
263. **A2:** Não.
264. **Inv:** Pois, são polígonos, não podem ficar com espaços.
265. **A2:** Pois, nós começamos a colar e depois ficou mal. Não esperámos por ti.

266. **Inv:** Pois eu tinha dito para me chamarem caso tivessem dificuldades e não foi isso que fizeram. A9 olha o que está a acontecer à cola. *(A aluna deixou a cola aberta a derramar sobre o papel de cenário.)*
(Toca a campainha e a investigadora dirige-se à turma pedindo que os alunos aguardem sentados nos lugares para que possam fazer um resumo da sessão antes de saírem para o intervalo.)

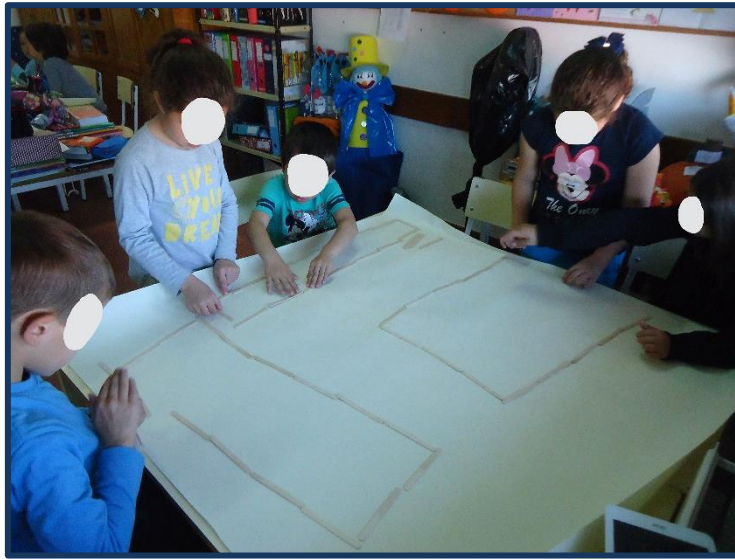


Figura 35 – Elementos do Grupo C a construírem os jardins.

F – Transcrição da 2.^a Sessão – Grupo D

Legenda:

Inv: Investigadora

Grupo D: constituído pelos/as alunos/as A3, A15, A17 e A20

Prof: Professora titular de turma

267. *(Inicialmente a gravação é inaudível).*
268. **A3:** Nós estávamos a fazer assim, ele faz um ela faz outro... *(A aluna ia apontando para os colegas. A investigadora interrompeu a aluna).*
269. **Inv:** Não! Eu quero que façam todos juntos. Quero que pensem todos juntos, não quero trabalho individual.
270. **A3:** Mas eles podiam fazer daquele lado e nós fazíamos as duas deste.
271. **Inv:** Não! Não quero trabalho individual. Quero que trabalhem todos juntos e ao mesmo tempo. *(A investigadora ausenta-se e a gravação fica inaudível).*
272. **Grupo:** Inv.? *(Os alunos têm em cima da mesa os paus agrupados em grupos de dezasseis. Parece poder dizer-se que eles que eles identificaram o número de retângulos que podiam construir)*
273. **Inv:** Muito bem! Já construíram estes dois. Este é diferente daquele? *(A investigadora aponta para as construções).*
274. **A13:** Sim, este está virado assim e este ao contrário. *(A aluna exemplifica com gestos).*
275. **Inv:** Explica-me novamente.
276. **A13:** Queres explicar tu A17?
277. **A17:** Este está assim. *(A aluna explica a direção utilizando gestos).*
278. **Inv:** Está na horizontal.
279. **A17:** Sim está na horizontal. Aqui estão cinco e ali estão cinco. Aqui estão três e aqui estão três. Aqui está na vertical igual.

280. **Inv:** Certo, um está na vertical e outro está na horizontal, mas não são iguais? (*Os alunos não respondem*). O que é que acontece se eu rodar este canteiro? Imaginem que eu o rodo. (*A investigadora exemplifica com gestos*).
281. **A13:** Fica igual.
282. **Inv:** Exatamente. Então acham que colocá-los na horizontal ou na vertical os vai tornar diferentes?
283. **A20:** Não. Mas eu tenho um plano!
284. **Inv:** Então?
285. **A20:** Oito mais oito? Dezasseis. Então, estavam aqui quatro, depois estavam aqui quatro, estavam ali quatro e ali quatro.
286. **Inv:** Isso A20 continua!
287. **A20:** Quatro mais quatro, oito. Oito mais oito, dezasseis.
288. **Inv:** Então como é que podes construir um canteiro pensando dessa forma?
289. **A20:** Pondo quatro pauzinhos em cada lado.
290. **Inv:** Muito bem A20! Experimentem contruir. (*Os alunos constroem o jardim com quatro paus em cada lado*).
291. **A20:** Já sei outro. A minha ideia é..
292. **A13:** Não, tu já tiveste muitas ideias!
293. **A20:** Está bem, mas a minha ideia é colocar seis aqui e seis aqui e depois ali dois e ali dois.
294. **A13:** Não, a minha ideia é fazer igual a este só que deitado!
295. **A20:** Mas isso assim vai ficar igual. A Inv. já explicou que não interessa se estão assim ou assim. Ficam iguais na mesma.
296. **Inv:** (*Aproxima-se do grupo*) Então como estamos aqui?
297. **A17:** Só nos falta um, mas o A20 teve uma ideia, pode ser que resulte.
298. **Inv:** Então A20?
299. **A20:** É quase igual, mas aqui ficam seis e aí seis e ali dois e ali dois. (*O aluno exemplifica no papel de cenário utilizando gestos para indicar as direções*).
300. **Inv:** Muito bem! Será que dá?
301. **A15:** Mas assim não dá dezasseis.

302. **Inv:** Então A13, não dá dezasseis? Seis mais seis dá doze, dois mais dois dá quatro, doze mais quatro dá dezasseis.
303. **A15:** Ah pois dá!
304. **Inv:** Experimentem.
305. **A17:** Temos de afastar aqui. *(Os alunos reorganizam as construções no papel de cenário e constroem o último jardim).*
306. (...)
307. **A20:** Inv.?
308. **Inv:** *(Aproxima-se do grupo)* Muito bem!
309. **A15:** Nós tivemos uma ideia, eu ponho cola e eles colam.
310. **Inv:** Está bem. Mas primeiro vão explicar-me como pensaram para construir os quatro jardins. Vocês começaram por chegar à conclusão que tinha quatro jardins certo?
311. **Grupo:** Sim.
312. **Inv:** Como é que pensaram?
313. **A20:** Aqui pensamos em pôr em todos os lados quatro. *(O aluno aponta para a construção que apresenta quatro paus em cada lado).*
314. **Inv:** Muito bem! Então pensaram que quatro mais quatro dá oito...
315. **A20:** E que mais oito é dezasseis.
316. **Inv:** Boa! E neste A17?
317. **A17:** Nesta metemos de um lado sete e do outro sete e depois num lado um e no outro um.
318. **Inv:** Muito bem, vocês viram que sete mais sete é catorze, mais um dá quinze e mais um dá dezasseis. Muito bem! A3 podes explicar-me este?
319. **A3:** Aqui são seis e ali são seis, aqui são dois e ali são dois. Então, seis mais seis são doze, mais dois...(A aluna faz uma pausa para contar pelos dedos) catorze, com mais dois dezasseis.
320. **Inv:** Muito bem! E aquele? Podes explicar-me A15?
321. **A15:** Então, três de um lado e três do outro. Cinco do outro lado e cinco do outro lado.
322. **Inv:** Muito bem! Então viram que cinco mais cinco dá dez...
323. **A15:** Mais três dá treze, mais três dá dezasseis.

324. **A13:** Agora podemos colar?
325. **Inv:** Eu já vos trago a cola.
326. **A20:** Eu já mexi em cola quente.
327. **A17:** Queres tu colar e eu ponho A13?
328. **A20:** Eu já mexi em cola quente.
329. **A15:** O A20 está a falar sozinho.
330. **A17:** Sim está.

(Os alunos colam os jardins no papel de cenário. Toca a campainha e a investigadora dirige-se à turma pedindo que os alunos aguardem sentados nos lugares para que possam fazer um resumo da sessão, antes de saírem para o intervalo).

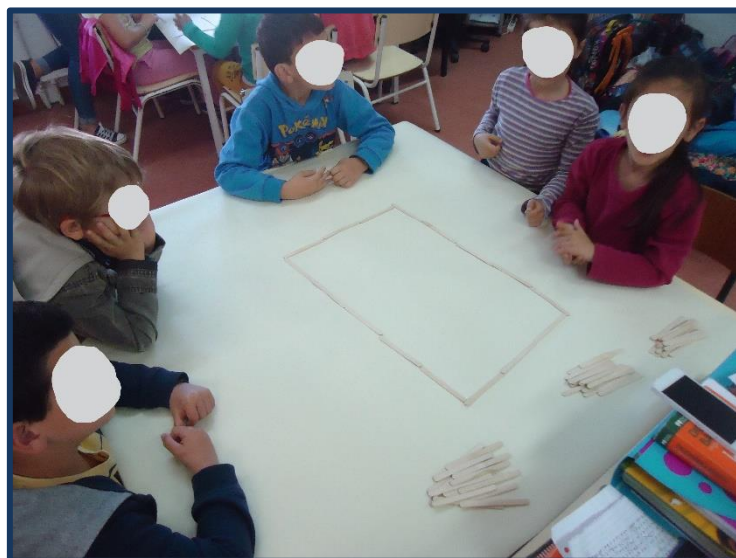


Figura 36 – 3 grupos de 16 paus e o canteiro 5x3 construído.

G – Transcrição da 2.^a Sessão – Grupo E

Legenda:

Inv: Investigadora

Grupo E: constituído pelos/as alunos/as A1, A5, A18, A19 e A22

Prof: Professora titular de turma

331. (*...A A1 começa por ler a tarefa, novamente ao grupo*)
332. **A19:** Eu já tenho dezasseis e ali também já estão dezasseis. Tu tens dezasseis?
333. **A18:** Não sei.
334. **A19:** conta-os! O A5 tem menos! (*Os alunos começaram por dividir, entre si, os 64 paus, tentando dar a cada um dezasseis paus*)
335. **A5:** são dezasseis para cada um.
336. **Inv:** (*Aproxima-se do grupo*) Então?
337. **A22:** Toda a gente tem dezasseis menos eu.
338. **Inv:** Sabem porquê? A senhora Spitzer diz-nos em algum lado para vocês dividirem os paus uns pelos outros?
339. **Grupo:** Não.
340. **Inv:** Claro que a A22 não tem paus suficientes para ela, porque não são para dividir. Eu quero que vocês ajudem a senhora Spitzer a contruir canteiros retangulares com perímetro dezasseis. Todos juntos! Não quero ninguém a trabalhar individualmente, vocês são um grupo. (*Ausenta-se do grupo.*)
341. **A5:** vamos fazer todos juntos.
342. **A19:** Mas vocês estão muito longe!
343. **A1:** Então vocês fazem um canteiro aí!
344. **A22:** Não, é para fazermos todos juntos.
345. **A18:** Podemos fazer dois para ver qual é que fica melhor.
346. **A1:** Não é para fazer canteiros, é para fazer um canteiro gigante.
347. **Inv:** (*A investigadora volta a aproximar-se do grupo*) O que é que se passa? Vocês estão a dar conta do que se está a passar noutros grupos e não estão a

fazer o vosso. Por isso é que eu não vejo andamento aqui. Conversem, trabalhem, falem uns com os outros! Pensem em conjunto!

348. (...)

349. **A1:** cinco, cinco, três, três! Três mais três igual a seis, cinco mais cinco igual a dez. *(A aluna explica utilizando gestos)*.

350. **A19:** Cabe aqui mais um.

351. (...)

352. **A18:** Este aqui pode ser um quadrado. Quatro mais quatro, mais quatro, mais quatro dá dezasseis não dá?

353. **A5:** Sim.

354. **A18:** Então e um quadrado é a mesma coisa que um retângulo.

355. **A19:** Não! Mas um retângulo tem todos os lados diferentes!

356. **A22:** Mas é a mesma coisa A19!

357. **A1:** Mas o que é que a Inv. disse?

358. **A18:** O quadrado é a mesma coisa que um retângulo. Por isso, quatro, quatro, quatro, quatro, dá dezasseis. *(A aluna exemplifica com gestos)*

359. **A22:** Vê A19!

360. **A19:** Mas é para pôr! Tu não percebes nada!

361. **A18:** Mas já viste que dá dezasseis?

362. **A19:** A A18 não deixa os outros fazerem.

363. **Inv:** *(Aproxima-se do grupo)* Boa! Já descobriram outro?

364. **A18:** Sim! Mas o A19 estava a dizer que não era a mesma coisa!

365. **A19:** Olha eu expliquei! Há bocado quando a Inv. veio aqui ela disse que um quadrado é a mesma coisa que um retângulo.

366. **Inv:** A19 tu não escutaste. Então o que é um retângulo? O que é que nós vimos querido? Um retângulo é o quê?

367. **A22:** Tem quatro lados.

368. **Inv:** É o A19 que vai dizer. Ele esteve atento e vai lembrar-se.

369. **A19:** Um retângulo é um quadrilátero.

370. **Inv:** É um quadrilátero, boa! Que tem... *(O aluno não responde)* Tem os lados opostos paralelos entre si. Certo?

371. **A19:** Sim.

372. **Inv:** Então o quadrado o que é? Também é um quadrilátero que tem quatro lados, certo?
373. **A19:** Sim.
374. **Inv:** Então e os lados do quadrado também não são paralelos entre si?
375. **A19:** Sim.
376. **Inv:** Então podemos dizer que um quadrado também é um retângulo. É um caso especial, porque os lados são todos iguais.
377. **A22:** São todos quadriláteros.
378. **Inv:** Exatamente! Este está muito bem! Bom trabalho! *(A investigadora verifica o trabalho dos alunos e ausenta-se do grupo)*
379. **A18:** Então aqui podemos meter mais um e depois aqui dois. *(Os alunos referem-se ao retângulo de 6x2)*
380. **A19:** Vocês acham que se está a ouvir? Estamos a falar muito baixo.
381. **A1:** Não estamos.
382. **A19:** A A18 está.
383. **A1:** Deixa-me só experimentar aqui uma coisa.
384. **A19:** Não leves todos! *(O aluno refere-se aos paus)*
385. **A18:** Tens de nos deixar pensar A19!
386. **A1:** A Inv. já disse que tens de nos deixar pensar também. Tem de ser com dezasseis pauzinhos. Então... nove, dez, onze, doze, treze, catorze, quinze, dezasseis.
387. **A22:** Não dá mais nenhum.
388. **A1:** Inv.?
389. **A18:** Está aqui um retângulo gigante.
390. **A1:** Já fizemos três.
391. **A19:** Pois, mas ainda aqui cabia mais um!
392. **A22:** Aqui cabia mais um pequeno.
393. **Inv:** *(Aproxima-se do grupo)* Boa! Muito bem!
394. **A18:** Este foi o A19.
395. **A5:** Ele nem pensou! Fez logo!
396. **Inv:** A19 podes explicar-me como pensaste para fazer este? Está muito bem! Tens aqui um canteiro retangular com dezasseis de perímetro. (O aluno não

responde) Como é que pensaste? Foste construindo? Foste colocando os pauzinhos por tentativas?

397. **A19:** Sim foi. Coloquei estes e vi que já dava. (*O aluno refere-se ao canteiro de 7x1. Colocou primeiro os 7 pauzinhos e posteriormente um pauzinho em cada extremidade*)
398. **Inv:** Quando colocaste estes dois viste que já dava? E depois foste colocando pauzinhos até teres dois lados iguais. Certo?
399. **A19:** Sim.
400. **Inv:** Muito bem! Ainda vos sobram pauzinhos, será que conseguem construir mais um canteiro?
401. **A5:** Aqui dá neste espaço.
402. **A19:** Aqui tem de ser muito pequenino, mas aqui já dava.
403. **A18:** Só se for assim, assim...
404. **Inv:** A22 tem de ser retangular. Isso não é um retângulo. Pensem!
405. **A19:** Pode ser assim. (*O aluno começa a exemplificar*)
406. **Inv:** Não estraguem esses, está bem? Depois vamos colar. (*Ausenta-se do grupo*)
407. **A19:** Podemos colar um cada um.
408. **A5:** Sim.
409. **A1:** Tive uma ideia com a ideia do A19. E se colocarmos só aqui um pau. (*Refere-se ao canteiro de 7x1*)
410. **A19:** Sim e depois continuamos.
411. **A18:** É tipo uma roda! Começamos aqui.
412. **A19:** Não, para começar tem de ser aqui não achas? Aqui fica mais grande e depois ainda dá para fazer outro.
413. **A22:** Então chega um bocadinho mais para aqui.
414. **A18:** Olha aqui foram três, aqui foram quatro, aqui foram dois e aqui vai um.
415. **A18:** Um, dois, três, quatro, cinco... (*continua a contagem até dezasseis*)
416. **A1:** Já esgotamos todos os paus.
417. **A18:** Inv., já acabamos!

418. **A19:** Chega este mais para o lado! *(Os alunos reorganizam as construções no papel de cenário)*
419. **Inv:** Boa! Já conseguiram fazer todos!
420. **A18:** Inv. isto faz sentido! Aqui está um, aqui são dois, aqui são três e aqui são quatro.
421. **Inv:** Muito bem! Estou muito contente com este grupo. Pensaram muito bem. O que vamos fazer agora... vamos colar os canteiros, está bem?
422. **A18:** Nós decidimos fazer assim, eu colo este ele cola aquele...
423. **Inv:** Esperem, eu vou ajudar porque têm mesmo de ficar direitinhos. Vou buscar a cola.
424. *(A investigadora ausenta-se do grupo e quando regressa ajuda os alunos a colar os paus no papel de cenário. Toca a campainha e a investigadora dirige-se à turma pedindo que os alunos aguardem sentados nos lugares para que possam fazer um resumo da sessão, antes de saírem para o intervalo).*



Figura 37 – Alunos/as a construírem um canteiro, utilizando paus à medida que iam necessitando (estratégia por tentativas).

**ANEXO 6 - 3.ª SESSÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO:
“REVISITAÇÃO E APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS”**

Notas de Campo

Esta sessão não estava, inicialmente, planeada. Surgiu da necessidade de relembrar os alunos do trabalho que tinham estado a desenvolver, uma vez que existiram alterações no calendário do estágio e estes estariam duas semanas sem dar continuidade ao cenário “O Jardim da senhora Spitzer”. Assim, a investigadora decidiu implementar esta sessão com o intuito dos alunos não perderem ou esquecerem aspetos do cenário já vivenciados.

Nesta sessão não foi possível recolher dados em áudio ou vídeo, uma vez que o material não foi disponibilizado. Desta forma, a Investigadora optou por fazer notas de campo (Tabela 6).

Tabela 7 – Notas de Campo 3.ª Sessão da Sequência de Ensino.

Notas de Campo
<p><i>Nesta sessão a Investigadora, de frente para os alunos que estavam distribuídos pelos grupos de trabalho, explica o que vai ser feito.</i></p> <p><i>Cada grupo, respeitando a ordem de A a E, dirige-se na sua vez, para junto do quadro preto, levando consigo o trabalho produzido na 2.ª sessão. Enquanto a Investigadora segura o trabalho os elementos do grupo explicam à turma a forma como pensaram e as estratégias utilizadas para resolver a situação problemática – Tarefa1. No final da sessão, cada grupo preencheu parte (Canteiros de perímetro 16) da Tabela de Registo (Apêndice 7J)</i></p>

Grupo A

- Sem terem combinado previamente, todos os alunos intervieram na apresentação de forma organizada;
- Mostraram ser autónomos na forma como geriram e comunicaram as ideias;
- Como estratégias referiram que pensaram na quantidade de paus que tinham de ficar em dois dos lados de cada retângulo. Ou seja, se colocassem seis paus em cada lado paralelo então, nos outros dois lados teriam que colocar dois paus em cada.

Exemplo¹⁵:

“Pensamos que se colocássemos 6 de cada lado... então $6+6$ dá 12. Sobram 4 para pôr nos outros dois lados. Se os dividirmos ficam 2 de cada lado. $6+6$ dá 12 e $2+2$ dá 4, então $12+4$ dá 16.” (Aluno A4)



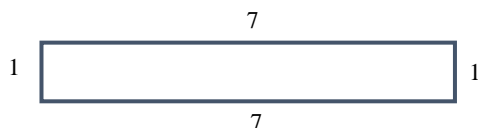
- A Investigadora foi colocando algumas questões para os apoiar na apresentação, assumindo, fundamentalmente, o papel de assistente;

Grupo B

- Todos os alunos intervieram na apresentação à turma exceto a aluna A10;
- O aluno A6 e a aluna A12 são os que intervieram mais vezes;
- Como estratégia os/as alunos/as referiram que começaram por definir a quantidade de paus a colocar num dos lados do retângulo e depois iam completando os dois outros lados colocando os paus paralelamente.

Exemplo:

“Aqui decidimos pôr um e no outro lado também vamos ter um. Depois fomos pondo os outros, lado a lado, até gastar os paus que faltavam”. (Aluna A12)



- A Investigadora colocou algumas questões, mas praticamente não interveio;

¹⁵ Os exemplos foram recolhidos por outra Estagiária.

Grupo C

- O aluno A8 não estava presente;
- A aluna A11 e o aluno A16 não intervieram, intervindo apenas as alunas A2 e A9;
- Explicaram que inicialmente começaram por colocar os paus aleatoriamente, ou seja, por tentativas;
- Nos canteiros seguintes, ao primeiro que foi construído, já pensaram de forma diferente. Pensaram em dividir o número de paus (16) pelos quatro lados do canteiro que iam construir, chegando ao canteiro que era um quadrado. Utilizando esta estratégia, perceberam que nos restantes só teriam de fazer combinações diferentes.
- Os elementos do grupo A2 e A9 referiram, também, que o aluno A16 não participou ativamente na resolução da tarefa, não contribuindo assim, para o trabalho em grupo;

Exemplo:

“Temos dezasseis e tirámos dois. Então vimos que dava catorze. Catorze a dividir por dois dá sete, ou seja, sete de cada lado. Depois os dois que sobraram tivemos de dividir pelos outros dois lados, que dava um.” (Aluna A2)



- A Investigadora teve, inicialmente, de apoiar as alunas na forma de dizer como tinham chegado à solução da tarefa, colocando questões, assumindo assim um papel de *mediadora*.

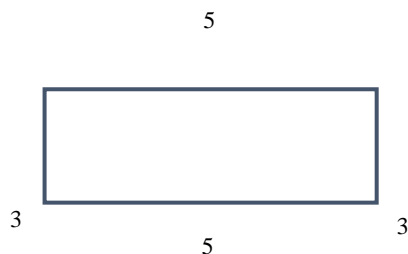
Grupo D

- Todos os alunos intervieram na apresentação, exceto o aluno A15;
 - Os alunos A3, A17 e A20 participaram de forma organizada, não havendo nenhum que se sobressaísse;
-

-
- Começaram por explicar que o primeiro passo foi separar os 64 paus, que a investigadora lhes tinha dado, em grupos de 16 paus, percebendo imediatamente que iriam ter quatro canteiros possíveis;
 - Começaram por colocar os paus, aleatoriamente, até esgotarem os 16 possíveis;
 - Depois perceberam que podiam utilizar cálculos partindo do número de paus que colocavam em dois lados, paralelos, do canteiro que estavam a construir.

Exemplo:

“Pensámos em pôr primeiro 3 em cada um destes lados. $3+3$ dá 6, então temos de dividir os que sobram pelos dois outros lados, que deu 5 em cada lado”. (Aluna A17)



- A Investigadora, no início, dado que os alunos estavam confusos na forma como tinham de iniciar a apresentação, colocou algumas questões (*“Como pensaram?”*) assumindo o papel de *assistente*.

Grupo E

- Todos os elementos do grupo entrevistaram, sendo a aluna A18 a que interveio mais;
 - Inicialmente estavam confusos e foram pouco autónomos na exposição;
 - Utilizaram apenas a estratégia “tentativa e erro”. *Juntaram os paus todos num monte e iam retirando de lá à medida que iam necessitando;*
 - No final os alunos referiram que se aperceberam de um padrão, existia um canteiro em que dois dos lados tinham um pau, o canteiro seguinte, dois dos lados tinham dois paus, e assim sucessivamente até chegar ao quarto canteiro.
-

Exemplo:

- “*Olha, nós no final vimos que aqui há um, aqui há dois, aqui há três e aqui há quatro. Tem uma ordem!*”. (Aluna A18)
 - A Investigadora teve de colocar questões para os apoiar na apresentação para que os seus raciocínios pudessem ser compreendidos pela turma, assumindo o papel de *mediadora*.
-

**ANEXO 7 - 4.ª SESSÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO: “O
CANTEIRO IDEAL”**

A – Tarefa 2

Tarefa 2 – “O canteiro ideal”

A Senhora Spitzer quer plantar nos seus canteiros o maior número de plantas que possam caber neles. Ela sabe que cada planta precisa de uma certa quantidade de terra à sua volta para poder crescer bem e, por isso, precisa da nossa ajuda para saber qual é o tipo de canteiro que pode conter o maior número de plantas.

1. Que tipos de canteiros contruímos? O que é que eles têm em comum?
2. Será que todos os canteiros levam o mesmo número de plantas? Ou haverá algum que pode levar mais?
3. Qual o canteiro que a Senhora Spitzer deve escolher para ter mais plantas?
4. Desenha a última página do livro que deverá conter o novo jardim da Senhora Spitzer. Não se esqueçam! Os canteiros devem levar o maior número de plantas.

B – Transcrição da 4.ª Sessão – Fase inicial

Legenda:

Inv: Investigadora

A1-A22: são as designações dos/as alunos/as da turma

Prof: Professora titular de turma

1. *(A Investigadora inicia a sessão relembrando o conteúdo da sessão do dia 3 de maio de 2018. Os alunos estão dispostos nos seus grupos de trabalho.)*
2. **Inv:** Há três semanas que andamos a resolver algumas tarefas que a Sra. Spitzer nos tem colocado, certo?
3. **Turma:** Sim.
4. **Inv:** Vamos concluí-las hoje, mas primeiro temos de relembrar o que temos vindo a fazer. A17 queres relembrar-nos?
5. **A17:** Fizemos os canteiros.
6. **Inv:** Muito bem! E antes dos canteiros o que fizemos A11?
7. **A11:** Lemos uma história.
8. **Inv:** Que história foi A9?
9. **A9:** Lemos a história da Sra. Spitzer.
10. **Inv:** Muito bem! Depois a Sra. Spitzer precisou da nossa ajuda não foi? Para quê? A12?
11. **A12:** Para fazer canteiros com dezasseis pauzinhos.
12. **A2:** Com perímetro dezasseis.
13. **Inv:** Ah! Muito bem! A Sra. Spitzer precisava da nossa ajuda para construir canteiros de perímetro dezasseis.
14. **A2:** Canteiros retangulares!
15. **Inv:** Muito bem, retangulares! Olhem a Sra. Spitzer vai precisar da nossa ajuda novamente. Vais ser a última vez que ela vai precisar da nossa ajuda. Eu vou distribuir a cada grupo uma folha com a tarefa. *(A investigadora distribui as folhas de tarefa a cada grupo: Anexo 4A)*

16. **Inv:** Ninguém escreve nada por enquanto! Eu vou ler e vocês vão estar com muita atenção. *(A investigadora lê, em voz alta, a tarefa).*
17. **Inv:** Perceberam o que é que a Sra. Spitzer quer fazer? A12.
18. **A12:** Quer que nós... quer que nós tentamos fazer um jardim com... não! Nós já fizemos canteiros, mas agora temos de fazer plantas lá dentro e ver qual deles tem mais plantas.
19. **Inv:** Será isto que a Sra. Spitzer quer? Que canteiros contruímos? Tenho aqui o exemplo dos canteiros construídos pelo grupo A. *(A investigadora mostra, a toda a turma, o papel de cenário com os jardins contruídos pelo grupo A).*
20. **A22:** Eram canteiros retangulares.
21. **Inv:** Exatamente. E que característica é que eles tinham mais? A2?
22. **A2:** Tinham perímetro dezasseis.
23. **A12:** E um deles era quadrado.
24. **Inv:** Muito bem! Um deles também era quadrado. Então percebemos que um quadrado também é um retângulo. Então já vimos que construímos canteiros retangulares com perímetro dezasseis. O que é o perímetro?
25. **Turma:** É a soma dos lados.
26. **Inv:** Um de cada vez. A2?
27. **A2:** É a soma das medidas de comprimento.
28. **Inv:** Diz A4?
29. **A4:** A soma dos... A soma das... A soma dos lados da área.
30. **Inv:** Esta confusa essa definição. O que é o perímetro?
31. **A12:** É a área!
32. **Inv:** O perímetro é a área?
33. **A12:** Não, é o que está à volta da área.
34. **A6:** É o que está dentro da área.
35. **Inv:** O perímetro é o que está dentro da área? Aí! Não acredito que se esqueceram em tão poucos dias!
36. **A2:** Por exemplo, nós temos os paus, quando somamos os paus todos estamos a calcular o perímetro.
37. **Inv:** Exatamente, estamos a calcular o perímetro. A4?
38. **A4:** É os lados da... o perímetro é... é...

39. **Inv:** A22?
40. **A22:** É a soma do comprimento dos lados da figura.
41. **Inv:** Ah! Já estamos a ficar mais perto. Então nós não vimos que o perímetro é o comprimento do contorno de uma figura?
42. **Turma:** sim.
43. **Inv:** Se somarmos o comprimento dos lados de uma figura, que era o que o A22 estava a dizer, vamos estar a calcular o perímetro. Para não esquecer, o perímetro é o comprimento do contorno de uma figura.
44. **A2:** Mas olha Inv. eu no início tinha dito.
45. **Inv:** Tu disseste e muito bem como se calculava o perímetro.
46. **A2:** Pois.
47. **Inv:** Isto já estava muito esquecido estou a ver. Agora vou colocar-vos uma questão. Será que todos os canteiros levam a mesma quantidade de plantas?
48. **Turma:** Não!
49. **Inv:** Todos acham que há canteiros que levam mais plantas dos que outros? A12?
50. **A12:** É porque há alguns que são mais finos, outros que são mais grossos, alguns são mais gordos.
51. **A2:** Alguns são bem compostos.
52. **Inv:** Então vocês dizem que os canteiros não levam todos a mesma quantidade de plantas. Sendo assim qual deles acham que leva mais?
53. **A12:** O quadrado!
54. **Inv:** Está toda a gente de acordo?
55. **Turma:** Sim!
56. **Inv:** A4 não me pareces muito convencido.
57. **A4:** Eu acho que é o que está em cima do quadrado.
58. *(O diretor da escola entra na sala e interrompe a sessão)*
59. *(...)*
60. **Inv:** Muito bem, onde é que nós íamos?
61. **A12:** Estávamos a ver qual dos canteiros é que levava mais plantas.

62. **A2:** Inv.? Se calhar há alguns que levam a mesma coisa. *(A aluna fica com um ar pensativo a olhar para o papel de cenário que a investigadora afixou no quadro com os jardins construídos pelo grupo A).*
63. **A22:** Pois, é que se o perímetro é dezasseis, a área também vai ser dezasseis.
64. **Inv:** Todos atentos! O A22 está a dizer que se o perímetro é dezasseis então a área dos canteiros também vai ser dezasseis.
65. **A22:** Pode ser dezasseis.
66. **A4:** Talvez *(O aluno fica com um ar pensativo a olha para o papel de cenário).*
67. **Inv:** Muito bem, já vamos aferir isso. Mas A2 estavas a dizer-me que achavas que havia canteiros que levavam a mesma quantidade de plantas do que outros.
68. **A22:** É que se o perímetro é dezasseis a área vai ser a mesma quantidade de espaço.
69. **Inv:** Vamos tentar comprovar.
70. **A12:** Eu até acho que o quadrado é mesmo o maior. Aquele fininho é muito fininho e depois é muito grande.
71. **Inv:** Então, vamos fazer um balanço. Acham que todos os canteiros levam o mesmo?
72. **Turma:** Não.
73. **Inv:** A A2 está com um ar um pouquinho confuso. Achas que há canteiros que levam todos o mesmo número de plantas? *(A aluna fica, em silencio, a olhar para o quadro e fazer contagens apontando com o dedo)* Então A2?
74. **A2:** Eu acho que alguns medem o mesmo e outros não.
75. **Inv:** Ok, muito bem! Vamos averiguar. Diz A22.
76. **A22:** Eu estive aqui a pensar e acho que todos levam o mesmo.
77. **Inv:** Ok. A18?
78. **A18:** Eu também acho que levam a mesma quantidade de plantas.
79. **A2:** Pois eu também acho. Eles têm todos perímetro 16.
80. **Inv:** Muito bem. A20 o que é que tu achas?
81. **A20:** Não.

82. **Inv:** Achas que não? Achas que nem todos levam o mesmo número de plantas certo?
83. **A20:** Sim.
84. **Inv:** Muito bem. Estou a ver que muitos de vocês estão a reformular as vossas opiniões. Então acho que vamos ter de experimentar para descobrir a resposta. Para eu saber o número de plantas que cada jardim pode levar eu vou ter de saber o tamanho desta superfície, certo? E como é que posso descobrir? *(A turma faz silêncio)* Como é que acham que posso descobrir o tamanho desta superfície? *(A investigadora aponta para um dos canteiros)*
85. **A2:** Vou calcular a área.
86. **Inv:** Muito bem A2! Nós vamos ter de descobrir qual é a área de cada jardim.
87. **A2:** Para ver quanto é que vale.
88. **Inv:** Então e como é que eu posso fazer para medir a área de cada jardim?
89. **A2:** Mas nós não precisamos de saber aquilo do espaço que cada uma precisa para crescer?
90. **Inv:** Exatamente. Mas antes disso como é que eu posso calcular a área daqueles canteiros? Diz A6.
91. **A6:** Cortas um fio que seja igual aqui. *(O aluno refere-se ao tamanho de cada pau).* E depois vais ver quanto é que ele mede e vais fazendo aqui um tracinho. Depois metes outra vez até veres quantos tracinhos é que são.
92. **Inv:** Com lâ?
93. **A6:** Sim vais pondo assim para baixo. *(O aluno exemplifica com gestos).*
94. **Inv:** Ah! Ok!
95. **A6:** E depois somas tudo.
96. **Inv:** Já percebi! A22.
97. **A21:** Se uma área é um quadrado, podia usar os paus. Imagina, o meu dedo é um pau, então colocávamos aqui um pau. Depois vamos fazendo e contamos quantos quadrados ficaram. *(O aluno exemplifica com gestos nos jardins construídos pelo seu grupo).*
98. **Inv:** Muito bem! Gosto da ideia. Vou explicar aquilo que o A21 esteve a dizer. *(A investigadora vai buscar um saco com paus de madeira e pede ao*

aluno que exemplifique no papel de cenário afixado no quadro, o que esteve a dizer).

99. **A2:** Pois também era o que eu estava a pensar.
100. **Inv:** Diz A17.
101. **A17:** Olha Inv., nós em vez de metermos os pauzinhos podemos desenhar.
102. **A4:** Boa! Utilizamos os paus como régua.
103. **Inv:** Muito bem! Mas ainda podemos utilizar outra estratégia que eu sei que vocês conhecem. Apesar de as estratégias que vocês mencionaram serem muito boas e resultarem. Diz 12.
104. **A12:** Vamos fazendo flores até caber e depois contamos qual é que tem mais.
105. **Inv:** E achas que assim vamos conseguir descobrir a área?
106. **A12:** A área... pois.
107. **Inv:** Então, o que é que nós andámos a fazer há uns tempos quando falámos de área? *(A turma faz silêncio e não responde)* Vou dar-vos uma sugestão. *(A investigadora vai buscar um envelope que contém quadrados de cartolina e mostra-os aos alunos).*
108. **A3:** Eu já sei! Posso explicar?
109. **Inv:** Sim *(A aluna levanta-se e vai até ao quadro exemplificar).* Este quadrado é um quadrado especial, não é um quadrado qualquer. Conseguem ver alguma coisa especial? Diz A22.
110. **A22:** O quadrado tem a forma de um canteiro.
111. **Inv:** Diz A2.
112. **A2:** Posso ir aí? É só que parece que o quadrado parece que tem o mesmo comprimento que os paus.
113. **Inv:** Boa! Muito bem! Ouviram o que a A2 disse? Repete lá mais uma vez em voz alta.
114. **A2:** O quadrado parece ter o comprimento dos paus. E tem!
115. **Inv:** Muito bem! O lado do quadrado tem o mesmo comprimento de um pau *(A investigadora exemplifica colocando um pau de madeira a um dos lados do quadrado de cartolina).* Vocês lembram-se quando fomos à Quinta?
116. **Turma:** Sim!

117. **Inv:** É que a A2 há pouco alertou-me para uma coisa. Disse-me que nós tínhamos de ver a quantidade de espaço que as plantas iriam precisar.
118. **A2:** Para isso era o que a A3 estava a dizer. Colocamos um quadrado e desenhámos, outro quadrado e desenhámos.
119. **Inv:** Vocês lembram-se do que a Dona Alzira estava a fazer na Quinta quando fomos fazer as plantações?
120. **A4:** Sim! Ela estava a usar um pau para medir o espaço que devíamos deixar entre cada planta.
121. **Inv:** Exatamente!
122. **A22:** Mas assim, se só usarmos um quadrado vamos demorar muito tempo.
123. **Inv:** Qual é a tua sugestão?
124. **A22:** É aquela de utilizar os pauzinhos.
125. **Inv:** Então e se eu vos der vários quadrados?
126. **A22:** Com vários quadrados já demoramos menos.
127. **A2:** Inv. posso ir aí à frente só para ver uma coisa?
128. **Inv:** Sim podes. *(A aluna dirige-se ao quadro e pega no quadrado de cartolina).*
129. **A2:** Nós aqui em baixo sabemos que vamos ter um, dois, três quadrados. Sabes que se nesta linha temos três quadrados nas outras também havemos de ter então, um, dois, três, quatro, cinco. *(A aluna exemplifica utilizando o jardim com as dimensões 5x3).*
130. **Inv:** Muito bem! Não te esqueças do que acabaste de dizer, já te vou pedir novamente para explicares isso. Nós estávamos a falar do que a Dona Alzira estava a fazer na Quinta. Ela estava a medir o espaço que devia ser deixado entre cada planta certo? Então, eu vou dar-vos este quadrado e eu sei que para as plantas que vamos semear aqui nesta terra, vamos ter de colocar a semente bem no centro do quadrado para elas terem o espaço que precisam.
131. **A2:** Eu sei como é que podemos fazer!
132. **Inv:** Diz lá A2. Como é que conseguimos encontrar o centro do quadrado?
133. **A2:** *(A aluna levanta-se e vai exemplificar à turma o processo usando o quadrado de cartolina dado pela Investigadora).* Dobramos para aqui e

depois dobramos para aqui. Depois vamos ficar com uns risquinhos e aqui no meio vai haver um sítio onde todos se vão cruzar e isso é o centro.

134. **Inv:** Boa, muito bem! Podes sentar-te. Então, nós sabemos que em cada quadrado destes vai ser colocada uma semente, portanto assim vamos conseguir perceber quantas plantas vão caber em cada jardim. Para isso nós vamos ter de perceber quantas vezes é que este quadrado cabe dentro desta figura. Quando soubermos o número de quadrados que colocamos dentro de cada jardim vamos saber a área e o número de plantas que podemos colocar em cada um. Uma coisa importante. O que é que não pode acontecer quando estivermos a calcular a área? *(A turma faz silêncio e não responde)*. Não podemos sobrepor os quadrados nem podemos deixar espaço em branco. Era o mesmo que não podia acontecer com o perímetro, também não podíamos deixar espaços entre os paus. Eu agora vou distribuir por cada grupo vários quadrados e vocês vão verificar se realmente todos os jardins levam o mesmo número de plantas ou se há alguns que levam mais do que outros.

(A Investigadora distribui os materiais: papel de cenário onde já construíram os canteiros e 16 quadrados de cartolina; a cada grupo de trabalho e convidou os alunos a fazerem a tarefa. A Investigadora vai passando por cada grupo, os quais estavam sentados à volta de uma mesa. Seguem-se momentos de atividade, captados, de cada grupo.)

C – Transcrição da 4.ª Sessão – Grupo A

Legenda:

Inv: Investigadora

Grupo A: constituído pelos/as alunos/as A4, A7, A13 e A14

Prof: Professora titular de turma

135. **Inv:** *(Fala para a turma)* Podem começar todos a trabalhar!
136. **A4:** Inv.? Olha nós temos aqui duas linhas, mas sobra aqui um lado.
137. **Inv:** Não faz mal, coloca normalmente. Vão sobrar espaços porque os paus não foram bem colados.
138. **A4:** Ok.
139. **A14:** Dá cá os quadrados todos.
140. **A4:** Nós não vamos precisar dos quadrados todos!
141. **A13:** Vamos precisar sim!
142. **A4:** Se nós sabemos que cada linha mede dois, depois é só somar. Dois, quatro seis, oito, dez, doze. *(O aluno exemplifica referindo-se ao jardim com as dimensões 6x2).*
143. **Inv:** *(A investigadora aproxima-se do grupo e pede ao aluno que explique novamente o seu raciocínio)* A4, como pensaste?
144. **A4:** Dois, quatro, seis, oito, dez, doze, e pronto.
145. **Inv:** Muito bem! Podem continuar.
146. **A14:** Este aqui é só contar. Um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete. Este dá sete.
147. **A4:** Exatamente. Eu vou explicar-vos. Se enchermos uma linha... bem neste caso nem era preciso. *(Refere-se ao jardim de dimensões 7x1).* Se enchermos uma linha, na vertical ou na horizontal, sabes quantos quadrados são precisos. Depois podemos contar os pauzinhos.
148. **Inv:** *(Aproxima-se do grupo)* Explica-me também a mim A4.

149. **A4:** Eu estava a pensar assim. Enchíamos uma linha em cada e assim contava... sabíamos quantos pauzinhos tinha uma linha e contávamos. Por exemplo aqui, quatro, oito, doze, dezasseis. Dezasseis!
150. **Inv:** Certo. Queres dizer que não precisas de pavimentar a figura toda com os quadrados.
151. **A4:** Sim, porque até nem ia dar para encher tudo.
152. **Inv:** Muito bem! Podem anotar a lápis a área dentro de cada figura para não se esquecerem.
153. **A13:** Podemos por aqui o número dentro?
154. (...)
155. **A4:** Podem contar esses aí?
156. **A14:** É trabalho de grupo A4.
157. **A4:** Sim, mas eu não chego aí, vocês contam e eu vejo.
158. **A14:** Então, três, seis, nove, doze...
159. **A4:** Esperem lá! Três, seis, nove, doze...
160. **A14:** Então, mas eu estou aqui a contar e vocês estão a fazer o quê?
161. **A4:** Espera lá. Se uma linha mede quatro, então é quatro mais quatro... doze, este mede doze.
162. **A14:** Não mede nada A4. Não mede nada doze.
163. **A4:** Eu contei mal.
164. **A13:** Então, este aqui é dezasseis.
165. **A14:** O A4 estava a dizer que estava mal e agora está a dizer que está bem.
166. **A4:** Não vamos ter nenhuma discussão que isto está a gravar!
167. (...)
168. **Inv:** *(Fala para toda a turma)* Já todos terminaram?
169. **Turma:** Sim!
170. **Inv:** Muito bem! Juntam todos os quadrados e colocam em cima da mesa. Tiram tudo o resto de cima da mesa, estojo, lápis... Sem barulho!

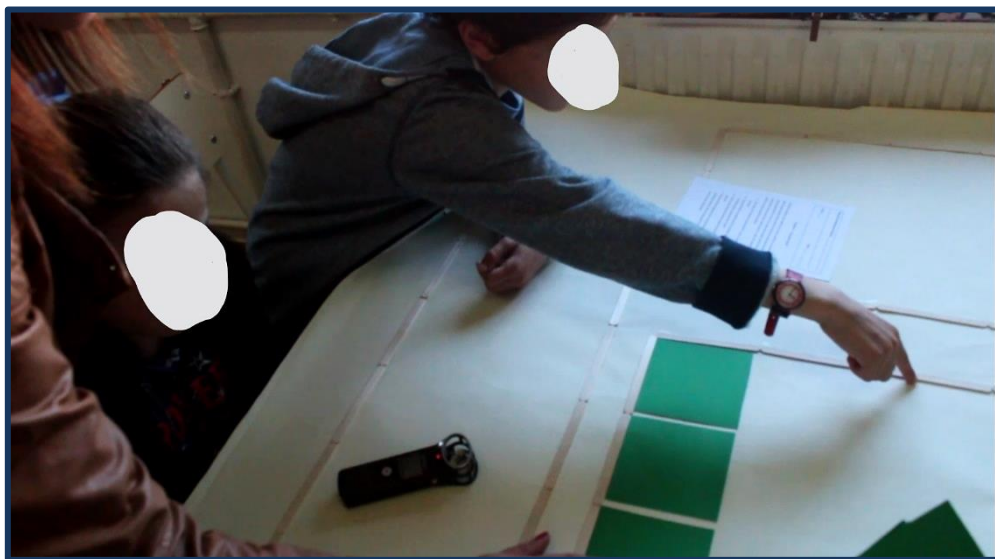


Figura 38 – Grupo A a explicar a pavimentação de um dos jardins.

D – Transcrição da 4.^a Sessão – Grupo B

Legenda:

Inv: Investigadora

Grupo B: constituído pelos/as alunos/as A6, A10, A12 e A22

Prof: Professora titular de turma

171. **Inv:** *(Fala para a turma)* Podem começar todos a trabalhar!

172. (...)

173. **A12:** Inv.?

174. **Inv:** A22 queres tentar com a tua técnica? *(A investigadora dirige-se ao grupo e dá alguns paus aos alunos).*

175. **A22:** Sim.

176. (...)

177. **Inv:** *(Aproxima-se do grupo)* A6 explica como estavas a pensar.

178. **A6:** Eu estava a pensar assim. Fazia um risquinho em cada um e ia contado e assim não estava a estragar a folha.

179. **Inv:** Ok. E como é que pensaste para este. *(A Investigadora aponta para a construção).*

180. **A6:** Da mesma forma, fazia risquinhos imaginários.

181. (...)

182. **Inv:** *(Fala para toda a turma)* Já todos terminaram?

183. **Turma:** Sim!

184. **Inv:** Muito bem! Juntam todos os quadrados e colocam em cima da mesa. Tiram tudo o resto de cima da mesa, estojo, lápis... Sem barulho!

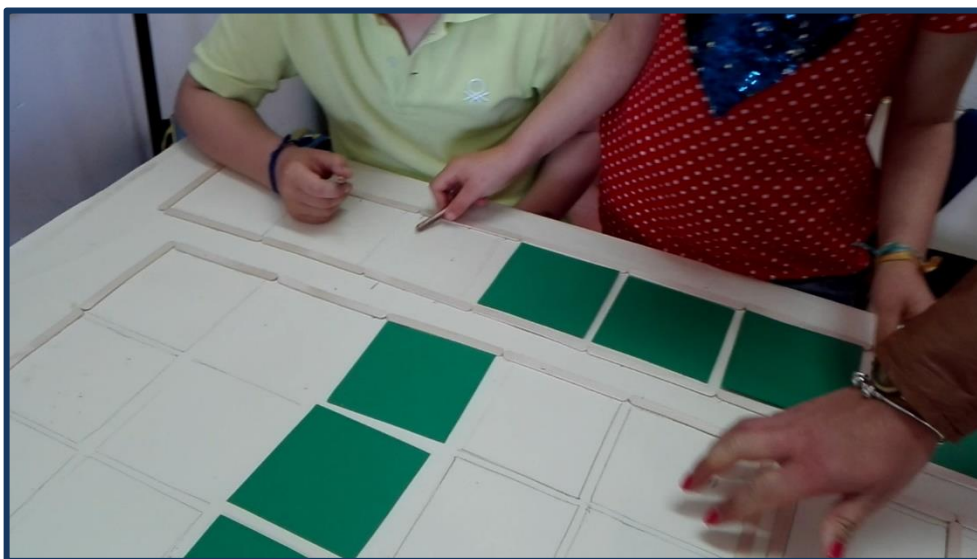


Figura 39 – Elementos do Grupo B utilizando a pavimentação para descobrir a área.

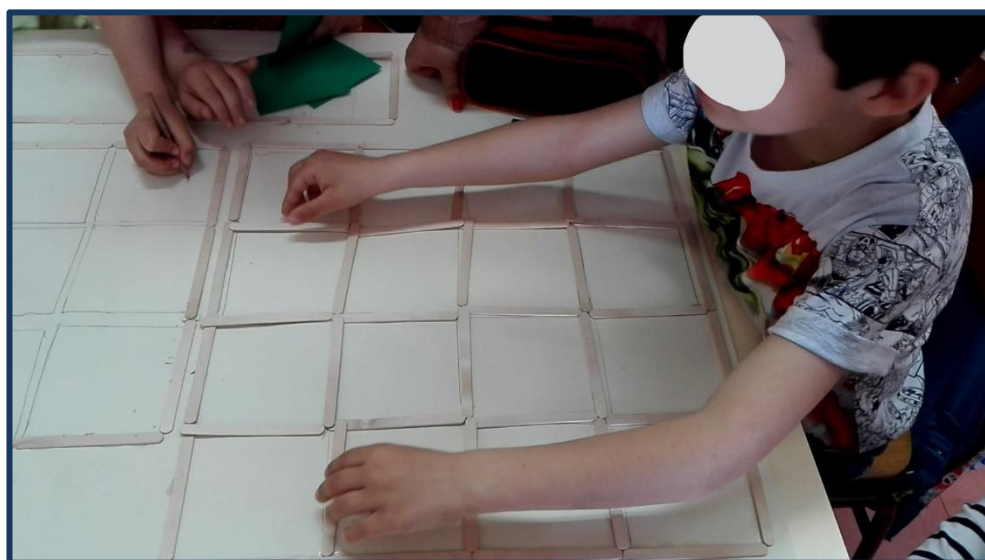


Figura 40 -Elementos do Grupo B, utilizando diferentes estratégias para descobrir a área.

E – Transcrição da 4.^a Sessão – Grupo C

Legenda:

Inv: Investigadora

Grupo C: constituído pelos/as alunos/as A2, A8, A9, A11 e A16

Prof: Professora titular de turma

185. **Inv:** *(Fala para a turma)* Podem começar todos a trabalhar!
186. **A2:** Vocês os dois fazem esse e a A11 ajuda a fazer este.
187. **A8:** Mas é em grupo.
188. **A2:** Está bem, mas depois já fazemos todos.
189. (...)
190. **A16:** A2 o que é que eu faço?
191. **A2:** Olha A8 ajuda aí o A16 a fazer esse.
192. **A8:** Eu não vou ajudar o A16.
193. **Inv:** Olhem, vocês não vão conseguir pavimentar todas as figuras ao mesmo tempo, por isso é que o trabalho é em grupo. *(A investigadora vai supervisionar o trabalho, mas volta a afastar-se do grupo).*
194. **A11:** O que é que eu faço?
195. **A2:** Calma A11! Tentem este. *(A aluna aponta para a construção)*
196. (...)
197. **A2:** Este aqui é metade por isso é doze. *(A aluna refere-se ao jardim de dimensões 6x2).*
198. **A9:** Aqui é quatro vezes quatro que é dezasseis. *(A aluna refere-se ao jardim com dimensões 4x4).*
199. (...)
200. **Inv:** Já terminaram?
201. **Grupo C:** Já!
202. **Inv:** Como é que pensaram?

203. **A2:** A A11 e o A16 fizeram este.
204. **Inv:** Então como é que pensaram nesse?
205. **A11:** Nós primeiro começamos a fazer assim nestas partes, o A16 começou a fazer aqui. Mas depois vimos que ficava aqui um espaço entre eles.
206. **Inv:** Nós já percebemos porque é que estão a aparecer esses espaços. Os paus não foram bem colados, foi o que aconteceu aqui. E agora como é que pensaram?
207. **A9:** Se seis é metade da figura, eles fizeram seis mais seis que dá doze.
208. **Inv:** Ok. A2.
209. **A2:** Aqui fizemos quatro vezes quatro. Aqui três vezes a coluna de cinco. Aqui dois vezes seis.
210. **Inv:** Muito bem! (*A investigadora ausenta-se do grupo*).
211. (...)
212. **Inv:** (*Fala para toda a turma*) Já todos terminaram?
213. **Turma:** Sim!
214. **Inv:** Muito bem! Juntam todos os quadrados e colocam em cima da mesa. Tiram tudo o resto de cima da mesa, estojo, lápis... Sem barulho!

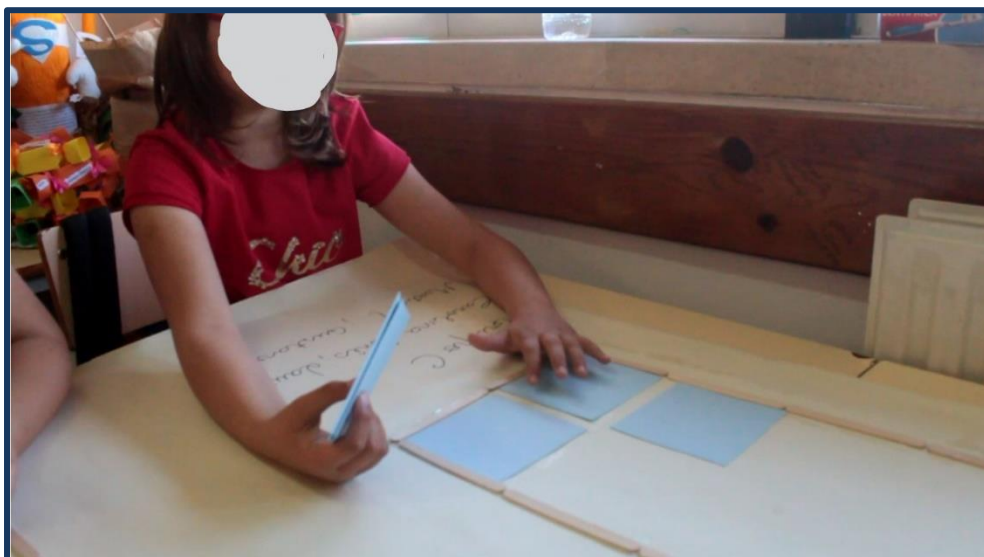


Figura 41 – Elemento do Grupo C a pavimentar o jardim 6x2.

F – Transcrição da 4.^a Sessão – Grupo D

Legenda:

Inv: Investigadora

Grupo D: constituído pelos/as alunos/as A3, A15, A17; A20 e A24

Prof: Professora titular de turma

215. **Inv:** vocês já indicaram o grupo no gravador?
216. **A15:** Já podemos começar?
217. **Inv:** Professora o A24 também vai participar nesta atividade hoje?
218. **Prof:** Sim, deixa-o ficar aí com eles, faz o que conseguir. Eles ajudam-no
219. (...)
220. **Inv:** *(Fala para a turma)* Podem começar todos a trabalhar!
221. (...)
222. **A17:** Não, só dois!
223. **A3:** Então aqui fica quanto?
224. **A20:** Aí é três.
225. **A17:** Eu ouvi a Inv. dizer que aqui era dois.
226. **A3:** Então querem começar a fazer qual?
227. **A20:** É fazer um cada um.
228. **A17:** Não é nada, é todos!
229. **A3:** A20 para de brincar com os quadrados!
230. **A20:** Não estou a brincar!
231. (...)
232. **A3:** Eu não tenho quadrado nenhum por isso tenho de fazer com a A17.
233. **A17:** A20, mas tu fazes e desmontas?
234. **A3:** Tira um lápis!
235. **A24¹⁶:** Para quê?
236. **A3:** Para contornares.

¹⁶ O aluno A24 não participou em todas as sessões. Este aluno, apesar de pertencer à turma do 2.º ano estava, ainda, a aprender conteúdos do 1.º ano.

237. **A24:** Como? Ah! Assim.
238. **A17:** Colocas aqui o quadrado... E agora fazes aqui o risco (*A aluna ajuda o colega*).
239. **A24:** Assim?
240. **A3:** Sim, mas segura bem!
241. **A15:** Eu faço aqui.
242. **A3:** Boa A24! Continuas sempre, depois fazes para aqui e para ali.
243. **A20:** Isso é a coisa mais fácil.
244. (...)
245. **A17:** Inv.?
246. **Inv:** (Aproxima-se do grupo) Então aqui?
247. **A17:** Às vezes ficam espaços... Se nós encostarmos este aqui fica (*A aluna exemplifica utilizando o quadrado de cartolina*).
248. **Inv:** Pois, já tínhamos visto que isso ia acontecer. Agora, vocês não precisavam de estar a fazer os riscos, porque têm os quadrados.
249. **A20:** Pois era isso que eu tinha pensado!
250. **Inv:** Isto vai ficar com espaços porque vocês têm os paus mal colados, como já tínhamos visto (...) Estás a ouvir alguma coisa do que estou a dizer A20?
251. **A20:** sim.
252. **Inv:** Estás a ouvir, mas continuas a brincar. Vocês não podem pensar assim, colocando os quadrados e desenhar, porque os pauzinhos ficaram mal colados. Assim em algumas situações só iriam ter uma parte de um quadrado. Percebem? Não riscam, fazem só assim (*A Investigadora exemplifica e ausenta-se do grupo*).
253. **A20:** Larga o lápis!
254. **A24:** Ok.
255. **A3:** A20 tu continuas? A Inv. já te avisou.
256. **A17:** A24 vamos fazer daquele lado.
257. (...)
258. **A15:** A20 dás-me os teus quadrados?
259. **A20:** Não.
260. **A17:** Mas A20 nós precisamos para preencher esta figura.

261. **A20:** Mas nós em primeiro temos de preencher uma de cada vez.
262. **A15:** Ok vamos fazer. Nós fazemos estes dois aqui e vocês fazem esses.
263. **A20:** Ainda não perceberam que não há quadrados suficientes?
264. (...)
265. **Inv:** *(Fala para toda a turma)* Têm de falar mais baixinho!
266. **A15:** Inv.?
267. **Inv:** *(Aproxima-se do grupo)* Então? A20 já sabes qual é a área ocupada por esta superfície?
268. **A15:** Elas têm os quadrados.
269. **A17:** Não vai dar para todos. Eu estava a fazer aquela figura e acabaram os quadrados.
270. **Inv:** Pois e eu já disse que não é para fazer trabalho individual! Vamos lá! Todos a trabalhar em conjunto *(A Investigadora ausenta-se do grupo)*.
271. **A17:** Têm todos dezasseis.
272. **A3:** Não, não, este aqui tem sete.
273. (...)
274. **A20:** Inv.? Precisamos de ajuda.
275. **Inv:** *(Aproxima-se do grupo)* Ouçam, já descobriram qual é a área em cada canteiro?
276. **A3:** Não faltam aqueles.
277. **Inv:** Ok. Aqui é dezasseis e aqui A17?
278. **A17:** Dezassete. Ai! Sete!
279. **Inv:** Sete. Muito bem? E aqui?
280. **A17:** Aqui não vimos.
281. **A15:** Um, dois, três... *(O aluno conta pelas linhas que tinham traçado inicialmente)*
282. **Inv:** Já expliquei que não podem contar por essas linhas. Os pauzinhos estão mal colados, tens linhas que não vão formar um quadrado completo.
283. **A15:** Pois está.
284. **A3:** Vamos contar de três em três. Aqui contamos três, aqui contamos três. Aqui contamos três, aqui contamos três *(A aluna exemplifica)*.
285. **Inv:** Boa! Vamos ouvir agora o A24.

286. **A24:** Aqui tem quinze.
287. **Inv:** Tem quinze? Como pensaste?
288. **A24:** Três, e mais três, e mais três, e mais três, e mais três aqui.
289. **Inv:** Muito bem! Então pensaste em $3+3+3+3+3$ que vai dar 15. Muito bem! Aqui?
290. **A17:** Ainda não fizemos.
291. **Inv:** A24 consegues perceber quantos são?
292. **A24:** *(O aluno fica a pensar a olhar para o canteiro)* oito.
293. **Inv:** Aqui? *(A investigadora aponta para o canteiro)* A20 guarda tudo o que tens em cima da mesa. Cola, régua, tudo. Não vais precisar disso agora.
294. **A24:** Já percebi. *(Fica a pensar durante algum tempo e a contar indicando com os dedos)* Treze!
295. **Inv:** Olhaste bem? Quantos estão aqui?
296. **A24:** Aí dois.
297. **Inv:** E aqui?
298. **A24:** Dois mais dois.
299. **Inv:** Ok, dois mais dois. Quanto é que é?
300. **A24:** *(O aluno conta pelos dedos)* Tudo dá doze!
301. **Inv:** Boa! Muito bem! Então já descobriram qual é a área em todos. Escrevam a lápis dentro de cada canteiro para não esqueceram.
302. **A17:** Nós escrevemos aqui Inv..
303. **Inv:** Está bem, pode ser. *(ausenta-se do grupo, e fala para toda a turma)* Já todos terminaram?
304. **Turma:** Sim!
305. **Inv:** Muito bem! Juntam todos os quadrados e colocam em cima da mesa. Tiram tudo o resto de cima da mesa, estojo, lápis... Sem barulho!

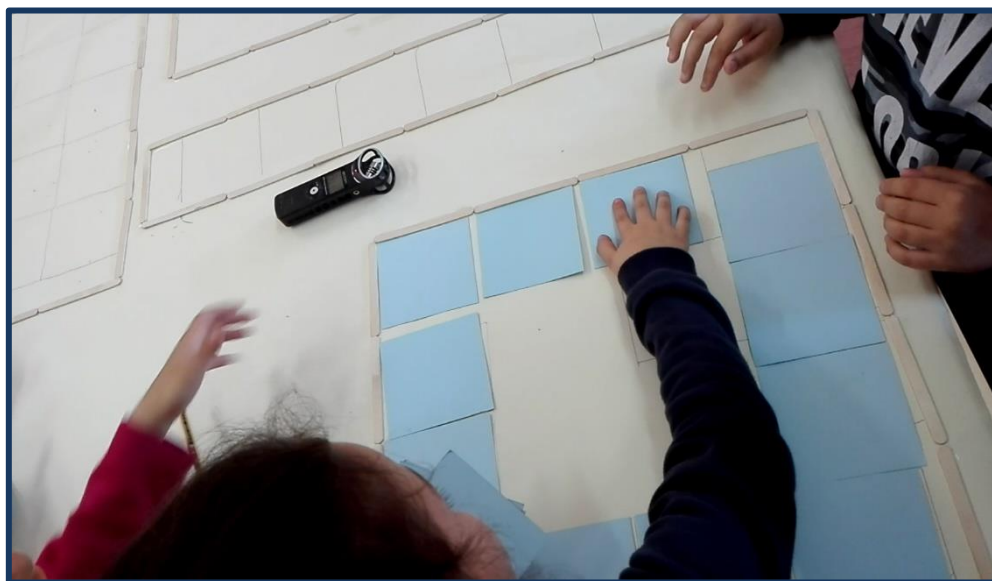


Figura 42 - Elementos do Grupo C a pavimentar o jardim 4x4.

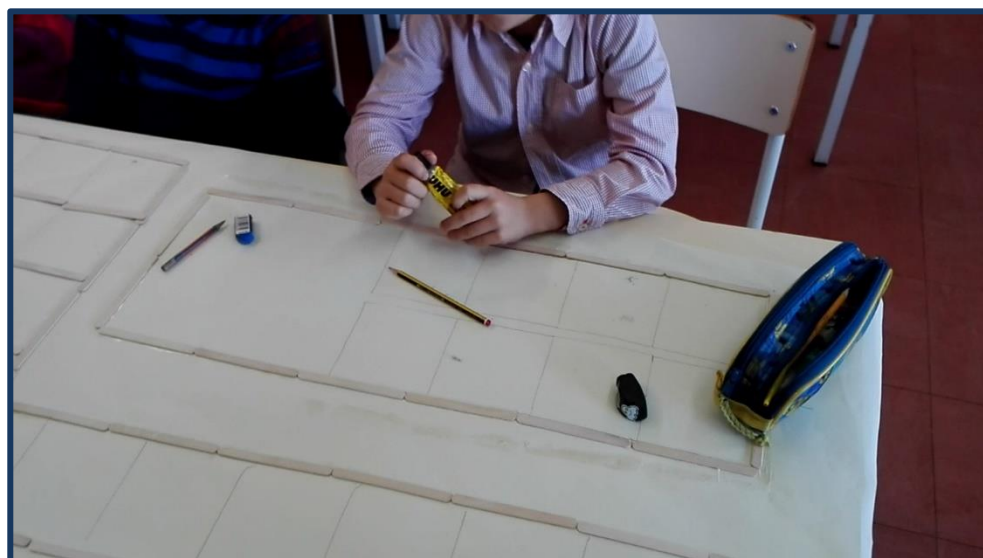


Figura 43 – Elementos do Grupo D, a utilizar uma estratégia diferente (usando riscos para evidenciar linhas e colunas).

G – Transcrição da 4.ª Sessão – Grupo E

Legenda:

Inv: Investigadora

Grupo D: constituído pelos/as alunos/as A1, A5, A18, A19, A22

Prof: Professora titular de turma

306. **A18:** Inv. temos de fazer em todos?

307. **Inv:** Sim.

308. **A18:** Então olhem, temos de fazer em todos. Neste, neste, neste e neste. (*A aluna aponta para os quatro canteiros*)

309. **A22:** Olhem meninos, não podemos deixar espaços em branco.

310. **A1:** Mas eu penso que é para nós depois marcarmos, fazermos um risquinho com o lápis.

311. (...)

312. **Inv:** (*Fala para toda a turma*) Podem começar todos a trabalhar.

313. **A18:** Inv., isto está a ficar com espaço e não pode.

314. **Inv:** Pois não e porquê? (*A aluna não responde*) Achas que os paus estão bem colados?

315. **A18:** Não.

316. **Inv:** Não façam com isto (*quadrado*) a marcar a grelha. Imaginem que os paus estão direitos e que vocês têm os quadrados aqui. Olhem este está certo, vão marcando assim (...) Esse também não vai dar certo (*A investigadora ausenta-se do grupo*).

317. (...)

318. **Inv:** (*Fala para a turma*) Olhem está muito barulho! Têm de falar mais baixinho.

319. **A1:** A19 o teu está bem!

320. **A19:** Não, não.

321. **A22:** Olha este fomos todos, este foi a A18 e este fomos todos (*A aluna indica os canteiros apontando com o dedo*).
322. **A19:** Eu acho que o vosso está mal. Olha aqui em cima. Foi por isso que comecei a apagar.
323. **A1:** Isto é incerto.
324. **A19:** A18 eu começo por aqui e tu comes por aqui.
325. (...)
326. **A22:** Inv.? (*A Investigadora aproxima-se do grupo*) Tu disseste que tinha de ficar assim, mas aqui fica espaço.
327. **Inv:** O que acontece é que os pauzinhos não estão colados direitos, por isso, neste caso, não faz mal.
328. **A18:** Então achas que podemos fazer com um lápis em vez de ser com o quadrado?
329. **Inv:** Sim podem. (*Ausenta-se do grupo*)
330. **A1:** Então podemos fazer com a régua também, o quadrado não tem de estar direito, tem é de bater certo nas pontas.
331. **A18:** Tens de fazer assim e depois fazes aqui um risco.
332. **A19:** Isto não vai ficar direito.
333. **A18:** Agora fazes...
334. **A19:** Sabes que isto não vai bater certo?
335. **A1:** Isso não tem de ficar direito!
336. **Inv:** (*Aproxima-se do grupo*) Vocês não têm de estar a riscar, só quero que me deem a medida.
337. **A19:** Mas aqui está mal...
338. **Inv:** Vocês não precisam de estar a riscar, só precisam de pensar quantos quadrados cabem dentro desta figura (*Ausenta-se do grupo*).
339. **A18:** Aqui é cinco, cinco.
340. **A19:** Aqui são doze.
341. **A22:** Aqui são seis. Seis mais seis, doze.
342. **A19:** Foi o que eu disse.
343. **A1:** Aqui temos dezasseis.
344. **A19:** Aqui temos doze.

345. **A18:** Vou contar este (*A aluna conta apontando com o dedo*). Aqui é quinze.
346. (...)
347. **A18:** Inv? Já fizemos.
348. **Inv:** (*Aproxima-se do grupo*) Então?
349. **A22:** Aqui são quinze, aqui são doze, dezasseis, aqui sete. (*A aluna indica cada figura apontando com o dedo*)
350. **Inv:** Ok. Como pensaram?
351. **A1:** Nós metemos os quadrados ao pé dos paus e contamos em todos os grupos.
352. **Inv:** Ok, muito bem. Escrevam a lápis, dentro de cada um qual é a área.
353. (...)
354. **Inv:** (*Fala para toda a turma*) Já todos terminaram?
355. **Turma:** Sim!
356. **Inv:** Muito bem! Juntam todos os quadrados e colocam em cima da mesa. Tiram tudo o resto de cima da mesa, estojo, lápis... Sem barulho!

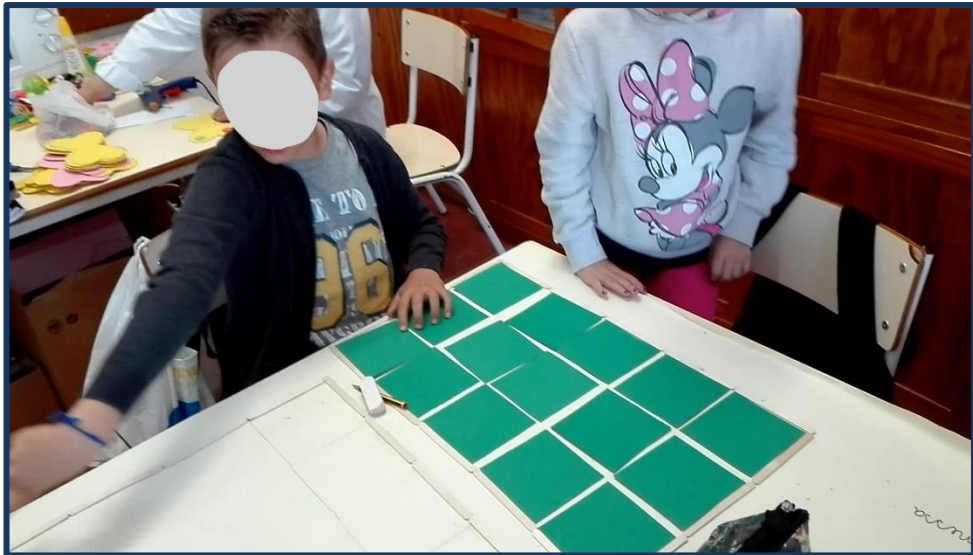


Figura 44 – Elementos do Grupo E a pavimentar o jardim 5x3.

H - Transcrição da 4.^a Sessão – Fase final

Legenda:

Inv: Investigadora

Grupos A, B, C, D e E: designação dada aos grupos formados na 2.^a Sessão da Sequência de Ensino

Prof: Professora Titular de Turma

E1: Outra Estagiária

357. *(Na fase final a sessão desenvolve-se em grande grupo. Neste momento a Investigadora fala para toda a turma).*

358. **Inv:** Já todos os grupos terminaram?

359. **Turma:** sim!

360. **Inv:** Muito bem! Juntam todos os quadrados e colocam em cima da mesa num cantinho. Estojo, lápis, não quero nada disso em cima da mesa. *(Os alunos arrumam as mesas).* Vou começar a falar com o grupo A. Nós tínhamos uma questão que era saber se os canteiros levavam todos a mesma quantidade de plantas ou se havia alguns que levavam mais do que outros. A4 diz-me a que conclusões é que o teu grupo chegou.

361. **A4:** São todos diferentes.

362. **Inv:** São todos diferentes. Isso quer dizer que não levam a mesma quantidade de plantas certo?

363. **Grupo A:** certo.

364. **Inv:** Muito bem! O grupo C?

365. **A2:** Também chegamos à conclusão de que são todos diferentes.

366. **Inv:** Todos diferentes, muito bem. E o grupo atrás, grupo E?

367. **Grupo E:** Todos diferentes.

368. **Inv:** Grupo D?

369. **A20:** Hum... todos... diferentes.

370. **Inv:** Todos diferente, muito bem. Grupo B?

371. **A12:** Todos diferentes.

372. **Inv:** Muito bem! Então vocês repararam que os canteiros não têm todos a mesma área e, por isso, há jardins que podem levar mais plantas do que outros, certo? Então, qual será o canteiro que a Sra. Spitzer deve escolher? Diz A12.
373. **A12:** Este. *(A aluna aponta para o jardim com as dimensões 4x4).*
374. **Inv:** Esse é qual?
375. **A12:** É o quadrado que tem dezasseis.
376. **Inv:** Muito bem! É o canteiro quadrado que tem de área dezasseis. A4?
377. **A4:** O quadrado também.
378. **Inv:** Muito bem. Então estão todos de acordo que é o quadrado?
379. **Turma:** sim!
380. **Inv:** Então todos concordam que a Sra. Spitzer deve escolher o quadrado porque nele pode plantar mais plantas. Houve meninos que pensaram de maneiras diferentes para chegar à solução. A4 podes vir aqui à frente explicar aos teus colegas como pensaste? *(O aluno dirige-se ao quadro).* Alguns dos grupos pegaram nos quadrados e foram pavimentando as figuras. O que é que estava a acontecer em alguns grupos? Os quadrados não estavam a dar para pavimentar as figuras sem haver espaços. Porquê? Na semana passada houve grupos que não respeitaram o que eu tinha dito no início e não esperaram pela minha ajuda ou pela ajuda da E1 para colar. Portanto, há grupos que têm os paus mal colados, jardins onde os paus ficaram com espaços e, assim, não conseguiram utilizar os quadrados como medida exata. Ainda assim, reparei que conseguiram pensar utilizando a estratégia do A22, utilizando os paus. Muito bem, A4 eu sei que o teu grupo não utilizou os quadrados para pavimentar as figuras todas.
381. **A4:** Pensei assim, se cada quadrado é um pauzinho só precisávamos de encher uma linha e depois víamos quantos quadrados é que tinha. Por exemplo, este é três. Então três, seis, e por aí fora. E era assim.
382. **Inv:** Muito bem! Alguém utilizou outra estratégia?
383. **A2:** Eu! Quer dizer eu acho que fiz igual à do A4 mas utilizei contas de vezes.
384. **Inv:** Muito bem!

385. **A2:** Por exemplo se aquele lado levava cinco quadrados, fiz cinco vezes o três. *(A aluna refere-se ao jardim com dimensões 5x3).*
386. **Inv:** Muito bem. Toda a gente chegou à mesma conclusão?
387. **Turma:** Sim!
388. **Inv:** Muito bem. Eu agora vou distribuir pelos grupos esta tabela onde na semana passada vocês já tinham desenhados os canteiros de perímetro dezasseis que tinham encontrado. Agora vou distribuir a tabela, novamente, onde já temos uma coluna onde vamos assinalar a área. Nessa coluna, vão desenhar os canteiros com os quadrados de cartolina e vão indicar a área de cada um. *(A Investigadora distribuí as tabelas pelos grupos).*
389. (...)
390. **Inv:** Já todos os grupos acabaram de preencher a tabela?
391. **Turma:** Sim.
392. **Inv:** Muito bem. Inicialmente alguns de vocês acreditavam que a área ia ser sempre a mesma porque os canteiros tinham todos o mesmo perímetro. Isso verificou-se?
393. **A21:** Sim.
394. **Inv:** Sim? Os canteiros têm todos perímetro dezasseis certo? E levam todos a mesma quantidade de plantas?
395. **A21:** Não.
396. **Inv:** Então não se verificou.
397. **A21:** Mas verificou-se num deles.
398. **Inv:** Verificámos que num dos canteiros, coincidiu o perímetro ser dezasseis e a área ser também dezasseis. Não se verificou em todos que sendo o perímetro dezasseis a área ser dezasseis em todos.
399. **A21:** Eu estou a falar em se ter verificado alguma coisa pelo menos.
400. **Inv:** Sim, isso verificamos sempre. Então que conclusões é que podemos retirar daqui? Consoante o que tinham dito inicialmente e depois do que verificámos? Diz A12.
401. **A12:** A ideia do A22. Nós fazíamos quadrados...
402. **Inv:** Sim, mas mais que isso. Que conclusões podemos retirar? Vocês inicialmente diziam que como os canteiros tinham todos perímetro dezasseis

- a área também iria ser dezasseis. Isso não se verificou, portanto o que é que podemos concluir? Diz A22.
403. **A22:** Aquilo que acabaste de dizer. Os canteiros não têm todos a mesma área.
404. **A12:** Na verdade todas as figuras são diferentes. Nem todas as figuras levam a mesma quantidade de quadrados.
405. **Inv:** Muito bem. Mas isto dá-nos uma conclusão que nós já tínhamos visto também, quando falámos a primeira vez na relação entre a área e o perímetro. Ninguém se lembra? (*A turma faz silêncio e nenhum aluno respondeu*). Então, não vimos que figuras com o mesmo perímetro podem...
406. **A4:** Ter áreas diferentes!
407. **Inv:** Exatamente! Então agora vamos registar estas conclusões nas folhas, para elas ficarem bem guardadas. “Figuras com o mesmo perímetro podem ter áreas diferentes”. (*A investigadora distribuí as folhas por cada aluno e dita as conclusões em voz alta*). Muito bem! Agora que já registámos as nossas conclusões, vamos relembrar tudo o que andámos a fazer desde o primeiro dia para podermos concluir as nossas atividades. Quem era a Sra. Spitzer?
408. **A4:** Era uma senhora que era professora e que também era... era... era jardineira.
409. **Inv:** Muito bem. O que é que acontecia no final de todos os verões? A7?
410. **A7:** O Sr. Merrick dava-lhe um pacote de sementes.
411. **Inv:** Exatamente. E o que é que ela fazia com as sementes? A18.
412. **A18:** Semeava-as.
413. **Inv:** Muito bem! Mas antes de as semear ela tinha cuidados específicos com a terra. A22?
414. **A22:** Tirava-lhe as ervas daninhas e as pragas.
415. **Inv:** E o que é que ela fazia às flores todos os dias?
416. **A3:** Regava-as.
417. **Inv:** Exatamente. E assegurava-se que elas apanhavam o quê?
418. **Turma:** Sol!
419. **Inv:** A história também nos dizia que plantas diferentes...

420. **A9:** Precisam de coisas diferentes!
421. **Inv:** No final da história já podemos ver aqui o jardim da Sra. Spitzer todo florido. (*A investigadora mostra as ilustrações do livro à turma*). O que é que ela fazia no fim do verão?
422. **Turma:** Guardava as ferramentas.
423. **Inv:** Muito bem! Nós começamos com as primeiras tarefas para ajudar a Sra. Spitzer. Para quê que ela queria a nossa ajuda?
424. **A9:** Para construir os canteiros.
425. **Inv:** Muito bem! Depois disso o que tivemos de ajudá-la a fazer o quê? Foi o que fizemos hoje.
426. **A17:** A... a Sra. Spitzer queria saber qual era o canteiro que podia levar o maior número de plantas.
427. **Inv:** Exatamente! Reparem que o livro da Sra. Spitzer termina desta maneira: “E um novo jardim irá começar”. (*A Investigadora lê, em voz alta, mostrado a ilustração à turma*). Para concluir vamos realizar uma última tarefa. Para isso, vou distribuir por cada um de vocês uma folha em branco e vão desenhar a última página do livro. Vamos acrescentar uma página ao livro e cada um de vocês a vai desenhar. Atenção! O desenho deverá conter o novo jardim da Sra. Spitzer e mais, os jardins devem levar o maior número de plantas, têm de se lembrar de tudo o que temos vindo a fazer nestas sessões.
428. (...)
429. (*No fim da sessão a Investigadora recolhe os desenhos*).

I- Tabela de Registo¹⁷

Canteiros de perímetro 16	Área dos Canteiros

¹⁷ Representação de canteiros e as suas respetivas áreas.

J – Tabela de Registo preenchida pelos/as alunos/as

Canteiros de Perímetro 16	Área dos Canteiros

Figura 46 – Tabela Preenchida pelo Grupo A

Canteiros de Perímetro 16	Área dos Canteiros

Figura 45 – Tabela Preenchida pelo Grupo B

Canteiros de Perímetro 16	Área dos Canteiros

Figura 48 – Tabela Preenchida pelo Grupo C

Canteiros de Perímetro 16	Área dos Canteiros

Figura 47 – Tabela Preenchida Pelo Grupo D

Canteiros de Perímetro 16	Área dos Canteiros

Figura 49 – Tabela Preenchida pelo Grupo E

Nota: Nem todos os grupos preencheram a tabela da mesma forma. Os grupos C, D e E, na coluna correspondente à “Área dos Canteiros”, tiveram o cuidado de deixar as figuras estruturadas, evidenciando a unidade de medida da área. Os grupos A e B representaram, somente, a figura geométrica.

K – Ilustração da última página do livro produzida pelos/as alunos/as

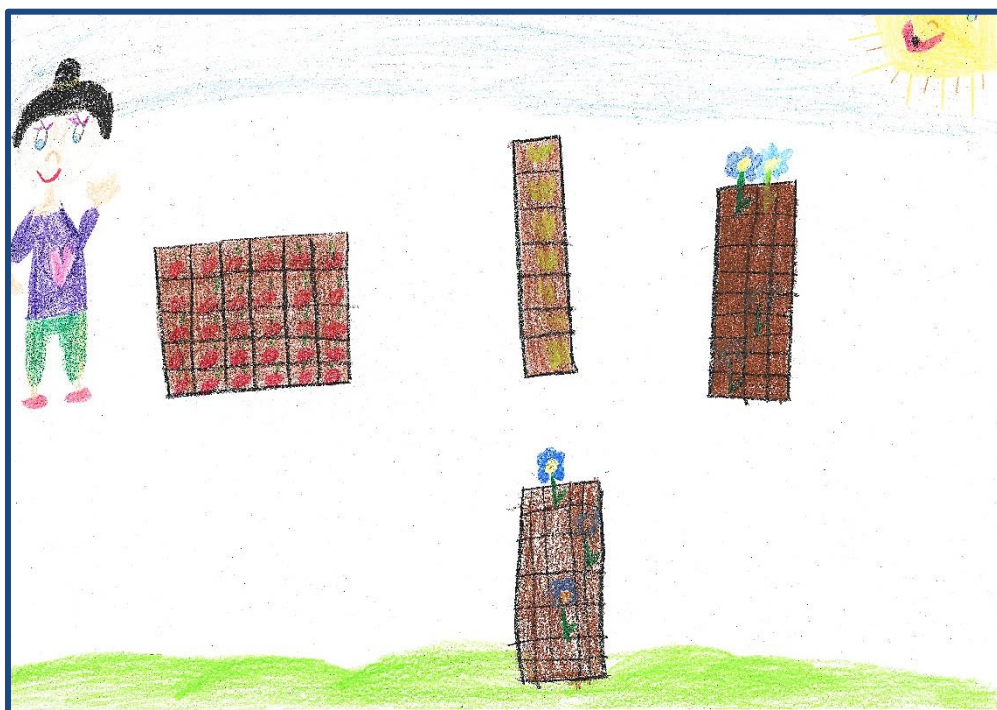


Figura 50 – Ilustração produzida pela aluna A9



Figura 51 – Ilustração Produzida pelo aluno A8



Figura 53 - Ilustração Produzida pelo aluno A5



Figura 52 - Ilustração Produzida pelo aluno A6

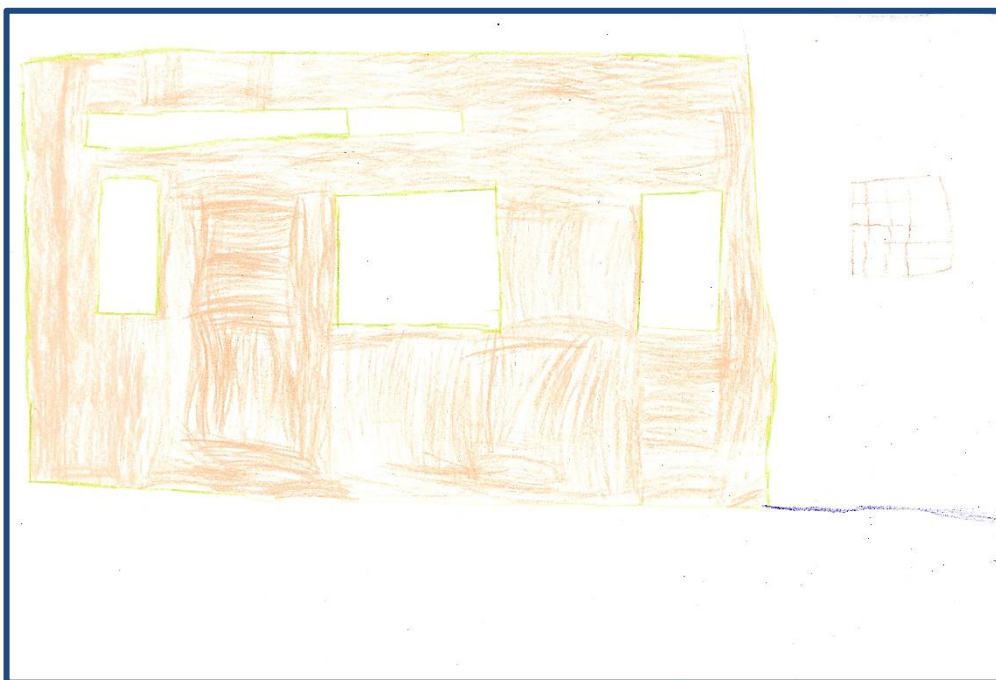


Figura 54 - Ilustração Produzida pelo aluno A16

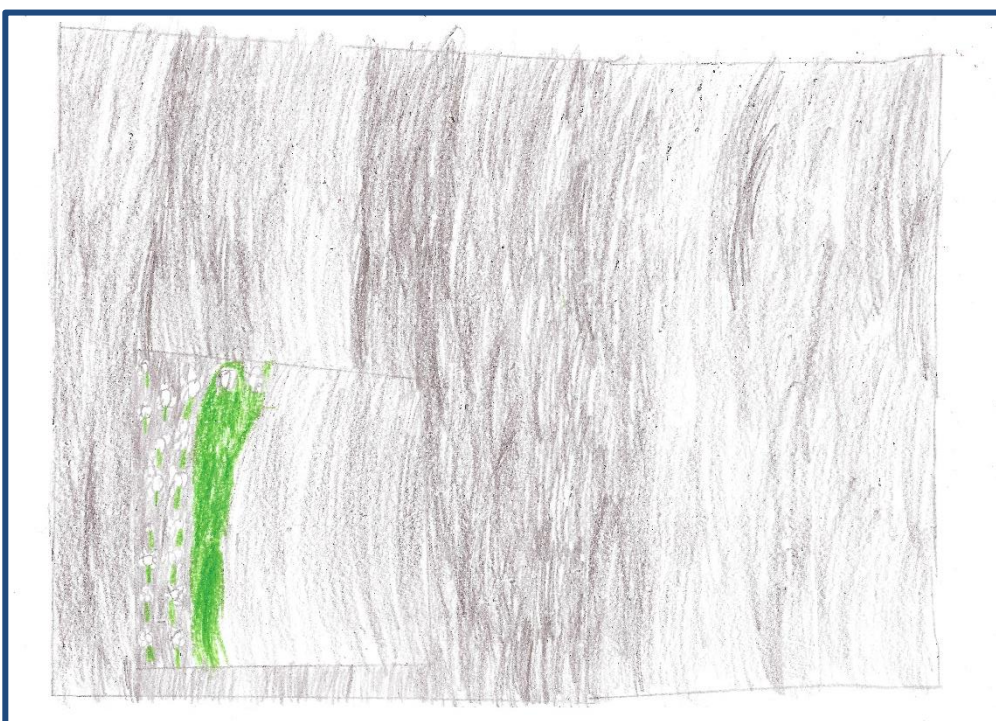


Figura 55 - Ilustração Produzida pelo aluno A19

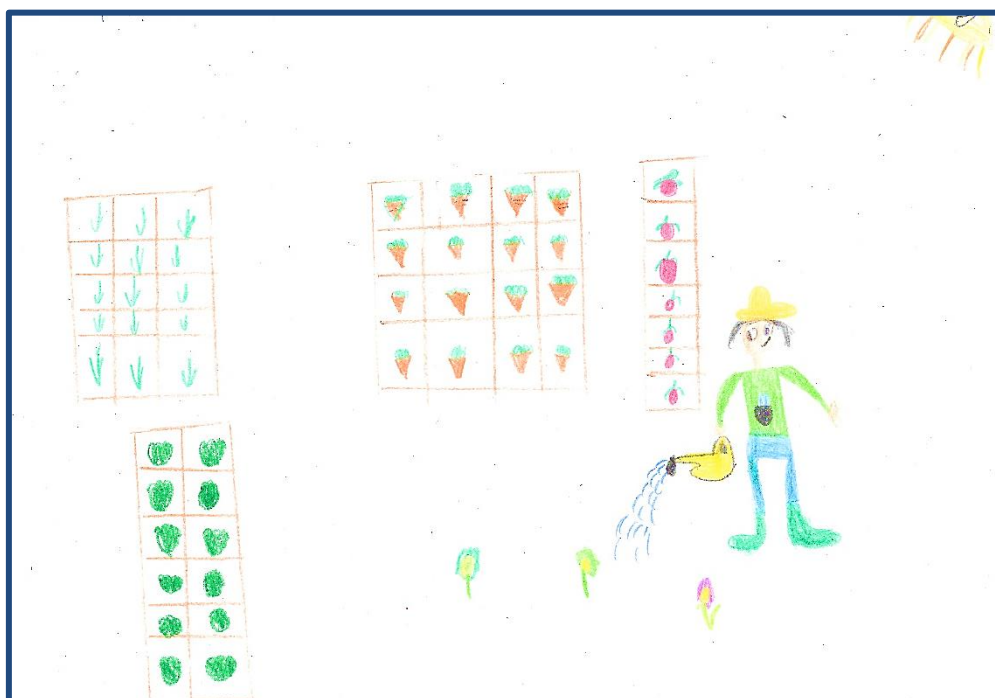


Figura 56 - Ilustração Produzida pela aluna A11



Figura 57 - Ilustração Produzida pelo aluno A7

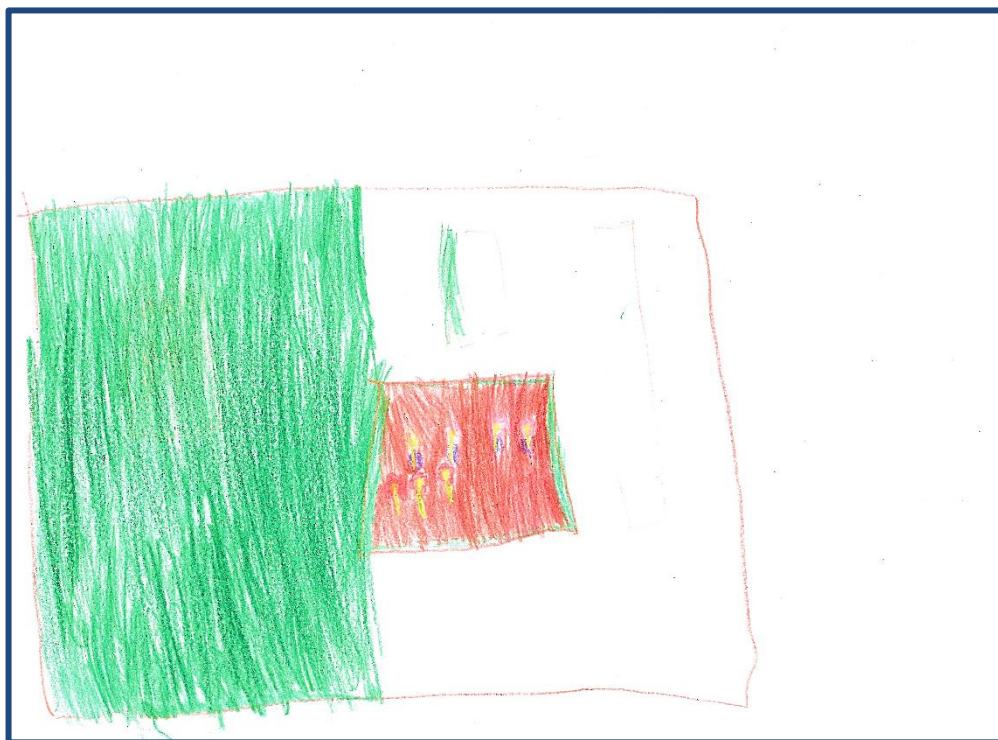


Figura 58 - Ilustração Produzida pela aluna A22



Figura 59 - Ilustração Produzida pela aluna A13



Figura 60 - Ilustração Produzida pelo aluno A15



Figura 61 - Ilustração Produzida pelo aluno A20



Figura 62 - Ilustração Produzida pela aluna A17



Figura 63 - Ilustração Produzida pela aluna A3

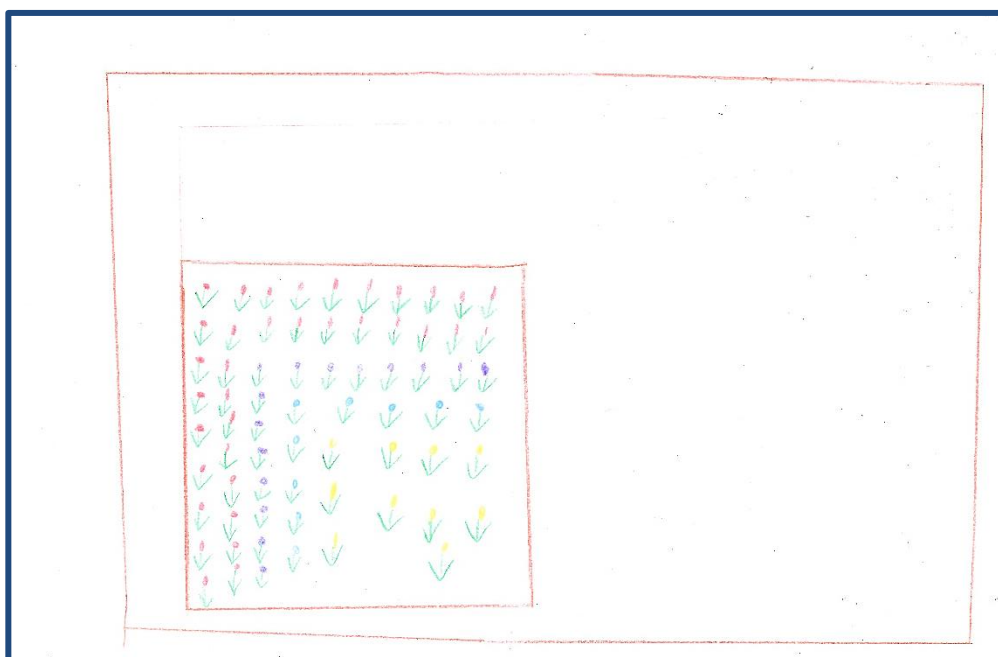


Figura 64 - Ilustração Produzida pela aluna A1



Figura 65 - Ilustração Produzida pela aluna A2



Figura 66 - Ilustração Produzida pela aluna A12



Figura 67 - Ilustração Produzida pelo aluno A23



Figura 68 - Ilustração Produzida pelo aluno A10



Figura 69 - Ilustração Produzida pela aluna A21

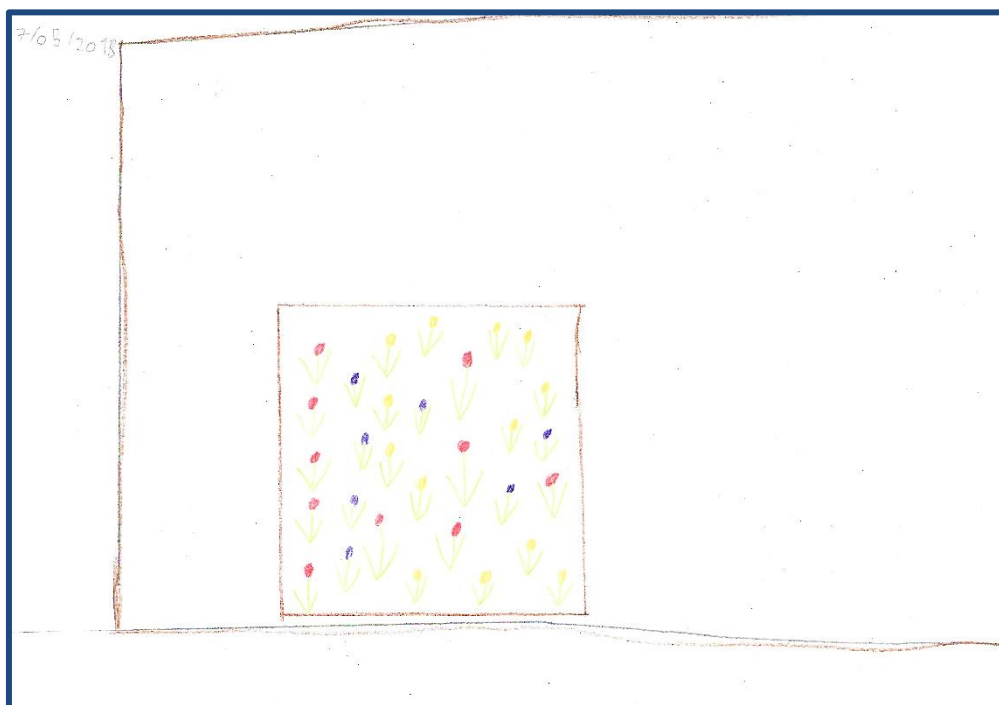


Figura 70 - Ilustração Produzida pela aluna A18

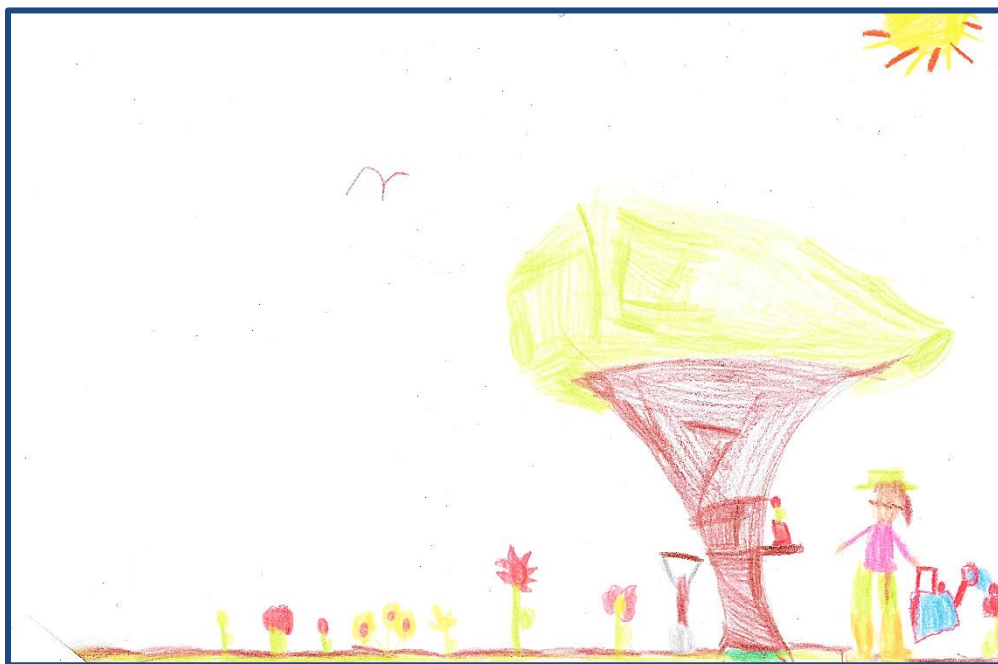


Figura 71 - Ilustração Produzida pelo aluno A24



Figura 72 - Ilustração Produzida pela aluna A14

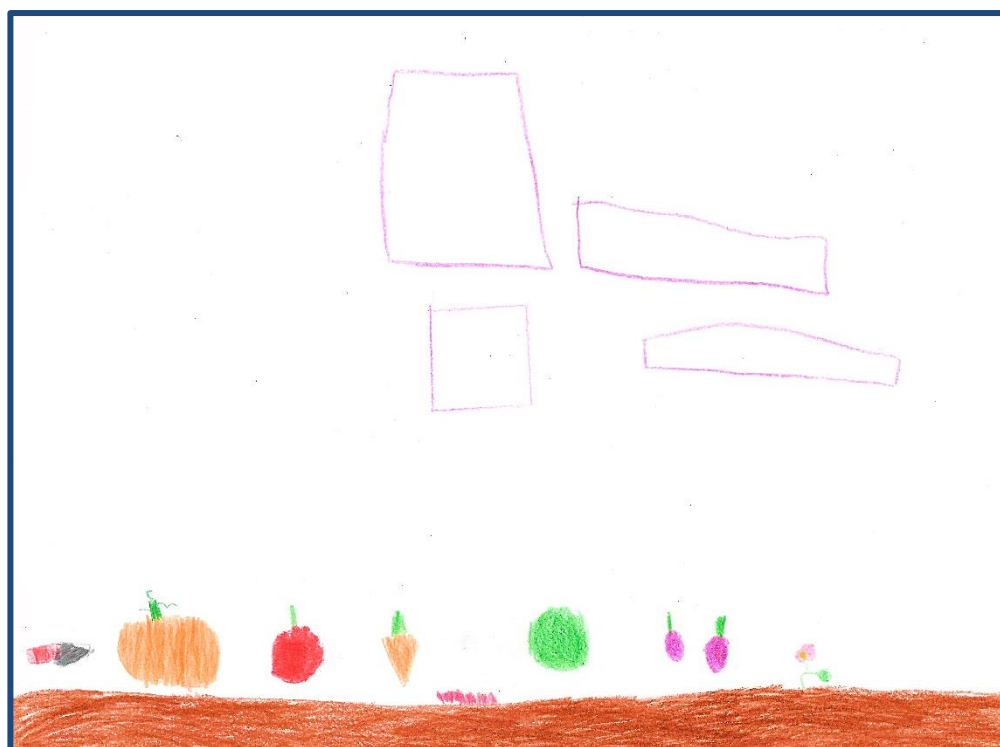


Figura 73 - Ilustração Produzida pelo aluno A4

Nota: Analisando os desenhos, podemos verificar o seguinte: apenas alguns/algumas alunos/as tiveram em conta o que lhes foi solicitado na questão 4 da tarefa 2 – “Os canteiros devem levar o maior número de plantas”, representando apenas o canteiro que era um quadrado (Alunos/as A18, A1, A7, A19 e A5); alguns/algumas alunos/as não desenharam nenhum tipo de canteiro (A20, A5).

